POLYTECHNICA GEDANENSIS
PATRIAE MARIQUE FIDELIS

PISMO PG

PISMO PRACOWNIKÓW I STUDENTÓW POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

STYCZEŃ 2008 ISSN 1429-4494 NR 1 (131)/08 ROK XV

55 lat Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki



Nowy budynek Wydziału

ETI POLITECHNIKA GDAŃSKA

Historia budowy nowego gmachu WETI

2004–2008













ZPORR
Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Budżetu Państwa







Gratuluję!

Dekretem Rządu Tymczasowego, zatwierdzonym przez Prezydium Krajowej Rady Narodowej 24 maja 1945 roku, powołano Politechnikę Gdańską – państwową szkołę akademicką – z czterema Wydziałami: Inżynierii Lądowej, Mechaniczno-Elektrycznym, Budowy Okrętów i Chemicznym. Do dziś nie udało nam się w sposób bezsporny ustalić, jak to się stało, że we wszystkich dokumentach dotyczących słynnego wykładu inauguracyjnego prof. Ignacego Adamczewskiego, wygłoszonego 22 października 1945 roku, wymienia się już sześć Wydziałów: Architektury, Chemiczny, Inżynierii Lądowej, Elektryczny, Mechaniczny i Budowy Okrętów. Wydział Elektryczny od 1945 roku nieformalnie dzielił się na zespoły naukowe pracujące w dwóch obszarach nauki, tzw. „silnych prądów" i „słabych prądów". W końcu lat 40. ubiegłego wieku lider „słabych prądów" prof. Paweł Szulkin (patrz „Pionierzy Politechniki Gdańskiej", Gdańsk 2005) przeorganizował kierowaną przez siebie Katedrę Radiotechniki w zespół trzech Katedr: Radiotechniki, Urządzeń Radiotechnicznych i Podstaw Telekomunikacji, co stworzyło realne warunki do utworzenia samodzielnego, nowego wydziału Politechniki Gdańskiej, Wydziału Łączności. Pomyśleć, że ze „słabych prądów" urodził się jeden z największych i najprężniej rozwijających się wydziałów naszej Alma Mater.

Wydział Łączności Politechniki Gdańskiej powołano na mocy zarządzenia Ministra Szkolnictwa Wyższego z dnia 12 lipca 1952 roku. Wraz z postępem wiedzy i techniki zmieniał się obszar działalności naukowej i dydaktycznej Wydziału, a co za tym idzie i jego nazwa. Od roku 1967 mamy Wydział Elektroniki, a w roku 2002 następuje kolejna zmiana nazwy, adekwatnie odzwierciedlająca zakres działalności jednostki, która przyjmuje nazwę Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej (WETI PG).

Pierwszą samodzielną siedzibę Wydziału zbudowano w 1969 roku, a rozbudowano w trzy lata później. Obecnie na ukończeniu jest nowy gmach Wydziału, o powierzchni użytkowej ponad 10 000 m^2, tzw. inteligentny budynek, bez wątpienia najnowocześniejszy budynek Politechniki Gdańskiej. Koszty budowy w części pokrywano z funduszy strukturalnych Unii Europejskiej.

W roku 1953 dyplomy inżynierskie na Wydziale uzyskało 16 absolwentów. Aktualnie średnio 400 absolwentów rocznie opuszcza mury Wydziału, zaś całkowita liczba uzyskanych dyplomów (mgra inż. i inż.) na tym Wydziale przekroczyła już 10 000.

Obecnie na Wydziale pracuje 281 pracowników, w tym 182 nauczycieli akademickich. Spośród tych ostatnich 20 ma tytuł naukowy profesora, 20 – stopień doktora habilitowanego, i 90 – stopień doktora. Na strukturę organizacyjną Wydziału składa się 16 katedr, które oferują 17 specjalności. Wydział ETI rekrutuje corocznie prawie 700 studentów na trzy kierunki studiów: Automatyka i robotyka, Elektronika i telekomunikacja oraz Informatyka. Wszystkie te kierunki studiów uzyskały akredytację Państwowej Komisji Akredytacyjnej oraz cieszą się dużą popularnością wśród kandydatów. Obecnie studiuje na tym Wydziale prawie 3500 studentów na studiach trójstopniowych (kurs inżynierski, magisterski i studia doktoranckie), z czego ponad 360 na studiach niestacjonarnych, 85 na studiach doktoranckich oraz 65 na studiach podyplomowych. Studia doktoranckie, utworzone w roku 1969 i następnie wznowione w 2000 r., są prowadzone wyłącznie w języku angielskim. Wydział stosuje nowoczesny system kontroli jakości (ciągła ankietyzacja procesu dydaktycznego przez studentów, dyplomantów i pracodawców) oraz realizuje harmonijny rozwój kadry naukowej.

Na szczególną uwagę zasługuje nowa inicjatywa dydaktyczna Wydziału. Kilka lat temu wprowadzono do programu studiów nowy przedmiot o nazwie *Projekt grupowy*, w ramach którego 3–5-osobowe grupy studenckie IV roku, pod kierunkiem nauczycieli akademickich, opracowują w ciągu dwóch semestrów konkretne rozwiązanie na rzecz użytkownika reprezentującego firmy z branży IT. Obecnie w toku realizacji jest około 100 takich projektów, a zainteresowanie nimi firm jest ogromne.

Godna uwagi jest działalność studencka, szczególnie kół naukowych: SKALP i SFERA. Koło SKALP od wielu lat organizuje fascynujące turnieje robotów, a koło SFERA przeprowadza różnorodne, nawet międzynarodowe, zawody w programowaniu. Warto wyróżnić coroczną imprezę „Targi Pracy", organizowaną przez Wydziałowy Samorząd Studentów, w której bierze udział ponad 100 wystawców zainteresowanych zatrudnieniem naszych absolwentów. Wzorowa jest działalność studentów w ramach IASTE, organizujących praktyki w wielu krajach świata, m.in. Ekwadorze, Japonii, Hiszpanii, Bośni i Hercegowinie, Indiach czy Macedonii.

Żyjemy w czasach niespotykanego postępu technologicznego. Techniki informatyczne wkroczyły do wszystkich dziedzin nauki i techniki, a również do naszego życia codziennego sprawiając, że stało się ono inne i zupełnie niepodobne do tego, jakie było naszym udziałem pod ko-



Rozpoczęcie budowy nowego budynku WETI, 2004 r.; zasadzenie dębu. Fot. Krzysztof Krzempek



Profesor Danuta Hübner – Komisarz ds. Polityki Regionalnej, podczas wizyty na placu budowy
Fot. Krzysztof Krzempek

niec XX wieku. W budowaniu postępu technologicznego uczestniczy wiele zespołów naukowych Politechniki Gdańskiej, w tym Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki.

Posłużę się kilkoma wybranymi przykładami. I tak w zespole naukowym prof. Andrzeja Czyżewskiego zakończono właśnie międzynarodowy projekt, którego wyniki otwierają możliwość samodzielnego projektowania i programowania różnego rodzaju usług w sieciach telefonii komórkowych. Dokonano miniaturyzacji wynalezionej w Politechnice Gdańskiej protezy mowy dla osób jąkających się, wyniki projektu zostały wdrożone w formie produktu high-tech przez sopocką firmę Platan. Zrealizowano oryginalny pomysł aktywnej sztucznej krtani dla osób po laryngotomii. Cyfrowa krtań elektroniczna oraz miniaturowy syntezator mowy dla osób z bezgłosem, opracowane w ramach grantu celowego, zrealizowanego wspólnie z firmą Intech, są aktualnie wdrażane przez tę firmę do produkcji seryjnej na mocy licencji udzielonej przez Politechnikę Gdańską. Aktualnie realizowany jest zintegrowany projekt europejski z udziałem m.in. takich korporacji medialnych, jak BBC i RAI. Na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki opracowywane są narzędzia do rekonstrukcji materiału archiwalnego – starych nagrań i filmów. Repozytoria europejskie zawierają blisko 200 mln godzin tego typu materiału, którego część będzie można ochronić od dalszej deprecjacji, dzięki wykorzystaniu nowoczesnych narzędzi.

Realizowany jest projekt poświęcony specjalnym protezom słuchu. W październiku 2007 roku odbyła się promocja medialna wynalazku w ramach projektu wdrażanego w warszawskim Instytucie Fizjologii i Patologii Słuchu. Wynalazek polega na tym, że małe dziecko, w łóżeczku niemowlęcym będzie korzystało z wirtualnej protezy słuchu, innymi słowy z aparatu słuchowego niemającego kontaktu z jego ciałem. Wynalazek został uznany na największym forum inżynierii dźwięku w San Francisco za najciekawszą technologię akustyczną 2006 roku, zaś doktoranci zaangażowani w jego wdrażanie zostali uhonorowani specjalną nagrodą Prezydenta RP.

Na Wydziale realizowany jest, wspierany przez Polską Platformę Bezpieczeństwa Wewnętrznego, projekt SECURITY, którego wyniki pozwolą na monitorowanie stanu bezpieczeństwa na stadionach, w szkołach i miejscach zagrożonych terroryzmem. Istota projektu pozwala na opracowanie narzędzi teleinformatycznych, które uzupełnią istniejące i stale rozwijane systemy monitoringu wizyjnego i akustycznego. Uzupełnienie to będzie polegało na wprowadzeniu funkcji automatycznego rozpoznawania dźwięków i obrazów tak, aby systemy komputerowe w sposób automatyczny mogły wykrywać potencjalne zagrożenia i informować o nich służby odpowiedzialne za bezpieczeństwo i porządek publiczny. Co więcej, rozpoczęto realizację projektu INDECT, który jest rozwinięciem projektu SECURITY na skalę europejską. Ten nowy europejski projekt realizowany będzie z udziałem policji polskiej i europejskiej, jak również z udziałem czołowych uczelni technicznych polskich i europejskich. Zespół naukowy Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki jest postulatorem i głównym wykonawcą tego projektu, który został zaakceptowany i skierowany do realizacji we wrześniu bieżącego roku, z budżetem rzędu 15 mln euro. Jest to pierwszy zintegrowany projekt europejski z dziedziny informatyki, przygotowany i koordynowany w Polsce.

Kolejne projekty, które należy wymienić, to:

- PERFORM – zintegrowany, wysokobudżetowy projekt europejski z dzie-



Widok z łącznika nowego budynku WETI na starą siedzibę Wydziału *Fot. Wojciech Jędruch*



Nagrodzeni uczestnicy projektów grupowych *Fot. Krzysztof Krzempek*

dziny telemedycyny (przyznany we wrześniu 2007 roku), koordynowany przez firmę Siemens. Politechnika Gdańska ma za zadanie opracowanie narzędzi teleinformatycznych do zdalnego monitorowania pacjentów cierpiących na choroby neurodegeneratywne (głównie parkinsonizm).

- MULTIMODAL – wysokobudżetowy projekt celowy, rozpoczynany aktualnie wspólnie z firmą Young Digital Planet SA. Celem projektu jest opracowanie i wdrożenie w produktach tej firmy zupełnie nowych sposobów komunikacji użytkownika z komputerem (innych, niż tradycyjna mysz i klawiatura). Użytkownik będzie mógł się komunikować z komputerem, m.in. za pomocą wzroku (położenie gałek ocznych i uwaga wzrokowa, śledzone przez komputer), za pomocą inteligentnego długopisu (terapia dysleksji), za pomocą ruchów warg (pomoc dla osób z niedowładem rąk, sparaliżowanych).

Od kilku lat na Politechnice Gdańskiej prowadzone są z dużym rozmachem prace naukowo-badawcze, związane z szeroko pojętym bezpieczeństwem.

Do roku 2008 ma powstać w Gdańsku system monitoringu hałasu, natężenia ruchu pojazdów i skażenia powietrza. Prace w tym zakresie są prowadzone na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki naszej uczelni, w zespołach profesorów Andrzeja Czyżewskiego i Ryszarda Katulskiego. Z kolei pod kierunkiem prof. Ryszarda Katulskiego realizowany jest projekt dotyczący „Opracowania systemu monitorowania ładunków kontenerowych w morskim porcie handlowym". Jest to projekt badawczo-rozwojowy, w ramach którego opracowano założenia systemu monitorowania kontenerów, zarówno w skali lokalnej, tzn. po wejściu do portu na terenie terminalu kontenerowego, jak i również w skali globalnej, na pełnym morzu, przy użyciu infrastruktury satelitarnej. Ważnym elementem tego systemu jest tzw. Inteligentny Moduł Kontenerowy o charakterze diagnostyczno-telekomunikacyjnym, który w przyszłości ma stanowić wyposażenie każdego kontenera.

Kolejny multidyscyplinarny projekt dotyczy „Mobilnego system monitoringu zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego", który realizowany jest przez zespoły naukowe profesorów Jacka Namieśnika, Waldemara Wardenckiego i Ryszarda Katulskiego z Wydziałów Chemicznego oraz Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki naszej uczelni. W ramach tego projektu opracowano już i wykonano mobilną stację monitorującą poziomy stężenia benzenu, dwutlenku azotu oraz ozonu, która aktualnie jest testowana na terenie aglomeracji gdańskiej. Dane te są aktualizowane co 10 sekund, zatem w cyklu dobowym gromadzonych jest ok. 8500 bloków informacyjnych, które na bieżąco, poprzez sieć Internet, są przesyłane drogą radiową do serwera zlokalizowanego na Politechnice Gdańskiej: www.ams.pg.gda.pl, gdzie podlegają obróbce statystycznej. Dzięki temu można otrzymać w czasie rzeczywistym zobrazowanie rozkładu zanieczyszczeń na dowolnych ciągach komunikacyjnych.

W rankingu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w roku 2006 Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej uzyskał I kategorię, co więcej, najwyższą wśród wydziałów uczelni technicznych z zakresu IT. Wiele ciekawych rozwiązań innowacyjnych było wyróżnionych cennymi nagrodami i dyplomami. Poza pracami wymienianymi wcześniej, dotyczy to również projektów z zakresu: telemedycyny, w tym aparatury korekcyjnej wspomagającej słabo słyszących i niedowidzących; wspomagania diagnostyki chorób układu krążenia czy pokarmowego; ponadto rozwoju metodologii wytwarzania aplikacji internetowych i dokumentów elektronicznych; zapewnienia mobilnego dostępu do Internetu w Trójmieście; konstrukcji sa-



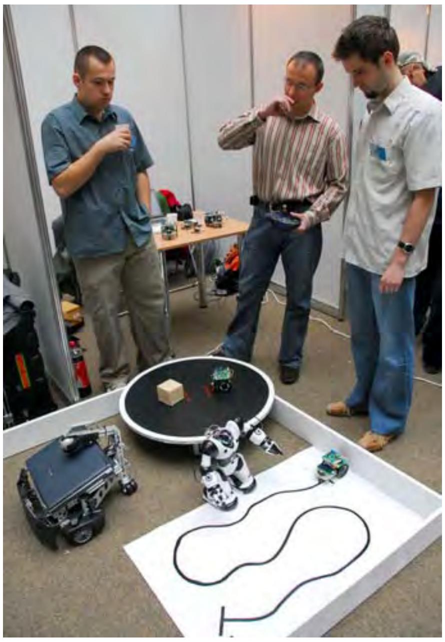
Targi „Politechnika Gdańska dla Gospodarki Innowacyjnej" *Fot. Krzysztof Krzempek*

morganizujących się sieci sensorów bezprzewodowych; oceny procesów korozyjnych w konstrukcjach stalowych; autonomicznych robotów dedykowanych, a także projektów różnego typu specjalistycznych mikrosystemów. Liczba realizowanych grantów krajowych i międzynarodowych jest imponująca, tak że wydziałowe wpływy z badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych są prawie na tym samym poziomie, co dotacja dydaktyczna. Świadczy to o poprawnej realizacji misji budowy nowoczesnego uniwersytetu technicznego, gdzie działalność dydaktyczna i badania naukowe pozostają w ścisłej korelacji.

W roku 2008 Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki przekroczył 55. rok życia. Wydawałoby się: wiek dojrzały, a jednak jest on ciągle młody, kreatywny i z sukcesem rozwiązuje problemy i wyzwania przyszłości, korzystając z nagromadzonych doświadczeń. Wszystkim pracownikom i studentom Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki gratuluję dotychczasowych sukcesów i osiągnięć. Z uznaniem i podziwem obserwuję, jak działalność naukowa i dydaktyczna Wydziału przyczynia się w istotny sposób do rozwoju elektroniki, telekomunikacji i informatyki oraz budowania międzynarodowej pozycji naszej Alma Mater .

W dniu wspaniałego Jubileuszu 55-lecia Wydziału proszę wszystkich pracowników i studentów o przyjęcie gratulacji za dotychczasowe osiągnięcia edukacyjne i naukowe oraz najlepszych życzeń dalszego równie imponującego rozwoju i związanych z tym sukcesów.

Prof. Janusz Rachoń
Rektor Politechniki Gdańskiej
Senator RP



Dzień Robota na Wydziale ETI
Fot. Krzysztof Krzempek

Jubileusz 55-lecia Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej

Każdy jubileusz prowokuje do odpowiedzi na dwa podstawowe pytania. Pierwsze z nich dotyczy podsumowania wyników minionego okresu, drugie zaś oszacowania perspektyw w przyszłości. Trudno też uciec od tych pytań w związku z 55-leciem Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej.

W piśmie Elektronika, Nr 9/2007, można znaleźć pełną odpowiedź na pierwsze z wyżej wymienionych pytań. Podsumowując tam miniony czas, podkreślono, że Wydział ETI PG spisuje się „na piątkę, a może na piątkę z plusem". Takim oczywistym tego dowodem są miliony euro, które uzyskaliśmy na budowę nowego gmachu. W gospodarce rynkowej nie rozdaje się pieniędzy bez uzasadnienia. Inwestuje się tam, gdzie oczekuje się wymiernych zysków w przyszłości. W przypadku nowego gmachu ETI liczy się na znacznie większą liczbę absolwentów-specjalistów IT, tak niezbędnych dla gospodarki opartej na wiedzy. Liczy się również na nowe wyniki badań, które zapewnią gospodarce znacznie większy stopień produkcyjności i innowacyjności.

Co decyduje więc o randze i pozycji naszego Wydziału? Gdzie leży zapewnienie, że zainwestowane pieniądze zwrócą się z nadmiarem, jeśli uwzględnić zarówno aspekty technologiczne, jak i społeczne? Spośród wielu czynników warto wymienić te, które wydają się najistotniejsze:

- wysokie umiejętności i duża aktywność kadry dydaktyczno-badawczej oraz inżynierskiej, udokumentowana licznymi nagrodami i wyróżnieniami krajowymi i międzynarodowymi,
- nowoczesna tematyka badawcza nie-



Dziekani Wydziału wybrani na kadencję 1990–1993 po uzyskaniu autonomii przez polskie uczelnie
Fot. Tadeusz Chmielowiec

zbędna dla rozwoju społeczeństwa informacyjnego oraz zgodna z najwyższymi priorytetami badawczymi zarówno w kraju, jak i w Unii Europejskiej,

- ciągła modernizacja infrastruktury badawczej i dydaktycznej, dzięki realizacji wielu przedsięwzięć, w tym licznych grantów krajowych i zagranicznych,
- wysoki odsetek studentów otwartych na wiedzę, stanowiących najbardziej uzdolnioną młodzież naszego regionu, a także korzystających z bardzo nowoczesnego programu kształcenia,
- klarowna i efektywna struktura organizacyjna ułatwiająca podejmowanie różnych inwestycji i wspomagająca ich realizację.

To są główne zalety Wydziału ETI, które były podstawą naszych sukcesów w całym 55-leciu.

Wiele sukcesów wydziałowych przedstawił w tym Piśmie JM Rektor prof. Janusz Rachoń. Podam więc tylko kilka dodatkowych informacji. Nasz Wydział w swojej 55-letniej historii dwukrotnie zmienił nazwę: na Wydział Elektroniki (1967 r.) oraz na Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki (2002 r.). Był kierowany przez 12 dziekanów i 43 prodziekanów. Dwukrotnie przekształcono strukturę organizacyjną Wydziału: z katedr na instytuty (1968 r.) oraz z instytutów na katedry (1992 r.). Wydział ETI po raz pierwszy uzyskał prawa habilitowania w dziedzinie nauk technicznych (w dyscyplinie *elektronika*) w roku 1975. Obecnie ma prawa habilitowania w trzech dyscyplinach: *elektronice, telekomunikacji i informatyce*, a ponadto prawa doktoryzowania w dyscyplinie *automatyka*. W ostatnich latach nasi nauczyciele akademiccy uzyskują w ciągu roku średnio 1 tytuł profesora, 3 stopnie doktora habilitowanego oraz ponad 15 stopni doktora. Posiadamy bardzo profesjonalne laboratoria współfinansowane zarówno przez Fundację Nauki Polskiej, jak i firmy z nami współpracujące. Wydział corocznie organizuje konferencję naukową „Technologie Informacyjne" TI i wydaje Zeszyty Naukowe, w których publikuje najlepsze (recenzowane) referaty tej lub innych konferencji. W konferencji TI biorą udział naukowcy z wielu krajów świata: USA, Anglii, Francji, Niemiec, a nawet Nowej Zelandii i Afryki. Organizujemy również inne ciekawe konferencje międzynarodowe IEEE (TECHOSS), TRANSIS, EWICS (SAFECOMP), IFIP (KKIO) itp.

Przy Wydziale funkcjonuje Rada Konsultacyjna złożona z przedstawicieli firm z sektora IT regionu Pomorza, która współdziała w kształtowaniu strategii rozwoju Wydziału, w tym programów studiów. Wspomaga także istotnie działalność badawczą poprzez współfinansowanie wspomnianych laboratoriów, transfer technologii oraz rozwój standardów i oprogramowania otwartego. Wydział ETI PG organizuje również coroczny konkurs „Laur dla Pracodawcy", który wskazuje na firmę o dużych możliwościach rozwojowych oraz wzorowo współpracującą z Wydziałem w zakresie kształcenia i badań (stypendia studenckie i doktoranckie oraz wspólne projekty badawcze). Dotychczasowi zwycięzcy tego konkursu, to: Intel Technology Poland (trzykrotny zwycięzca), Philips CEI Poland, Jabil Circuit Poland, Sprint, Prokom Software i Compuware.



Uczestnicy międzynarodowego programu „Copernicus" pod pomnikiem Mikołaja Kopernika we Fromborku

Konkrety w naszych osiągnięciach przedstawiono w kolejnych prezentacjach dotyczących poszczególnych katedr. Opinię o swojej działalności prezentują również studenci, jak i związkowcy. Administracja wydziałowa także przedstawia przebytą drogę zmian. Oczywiście nie jesteśmy doskonali, mamy również swoje wady, które jednak staramy się ciągle poprawiać. Całość załączonych w tym Piśmie materiałów skłania również do optymizmu odnośnie do przyszłości naszego Wydziału. Do czynników decydujących o naszym dalszym rozwoju zaliczyć należy:

- odwagę pracowników w podejmowaniu wielkich wyzwań oraz włączenie w nie również najzdolniejszych studentów,
- otwartość i rozsądną akceptację niezbędnych zmian, które sprzyjają efektywności działania i skuteczności realizacji różnego typu przedsięwzięć,
- rozbudowę bazy lokalowej jako koniecznego warunku dalszej modernizacji infrastruktury dydaktycznej i badawczej Wydziału,
- zwiększenie skuteczności działania na rzecz indywidualnego rozwoju pracowników, właściwie skorelowanego z rozwojem całego Wydziału, a nawet Uczelni czy kraju,
- dobre relacje międzyludzkie, świadczące o wzajemnym zrozumieniu różnych potrzeb, a także otwarcie się na szerszą współpracę z różnymi jednostkami, w tym administracyjnymi i przemysłowymi regionu.

Na Wydziale, z myślą o nowym gmachu, powstało już prężne laboratorium badawcze z dziedziny wiarygodności i infrastruktur krytycznych, a planowane są dalsze cztery z zakresu komunikacji bezprzewodowej, inteligentnych usług internetowych, inżynierii wiedzy oraz mikrosystemów. Wydział prowadzi cztery centra doskonałości i kieruje Centrum Zaawansowanych Technologii. Te wszystkie nowe jednostki przyczyniają się do



Uczestnicy sesji jubileuszowej poświęconej prof. Marianowi Zientalskiemu

większej integracji badań oraz ułatwiają przygotowanie i prowadzenie bardziej złożonych projektów. Obecnie realizujemy kilka grantów europejskich oraz kilkadziesiąt grantów ministerialnych. Nasi pracownicy są autorami wielu pomysłów innowacyjnych i wdrożeń, za które otrzymują liczne nagrody Ministra MNiSW, Prezesa Rady Ministrów oraz Rektora PG. Wielu z naszych pracowników wchodzi w skład komitetów PAN oraz podlegających im komisji specjalnościowych, są członkami organizacji międzynarodowych, takich jak IFIP, IEEE, ACOUSTIC SOCIETY, IFAC, IMECKO, SID, OSA, SPIE, CODATA, ICSU, oraz krajowych, takich jak Komisja Badań na rzecz Rozwoju Nauki, Rada Nauki oraz komisje i ciała doradcze Ministerstwa Nauki Szkolnictwa Wyższego. Pięciu profesorów otrzymało doktoraty *honoris causa* innych uczelni. Są to: Henryk Wierzba – Oulu Iliopisto, Finlandia 1989; Józef Sałaciński – Technischen Universitat Dresden, Niemcy 1989, Michał Białko – National Polytechnique de Toulouse, Francja 1993, Zenon Jagodziński - University of Surrey, Anglia 1994, i Jerzy Seidler – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie 2002.

Ciekawe są też badania na temat kwalifikacji absolwentów kierunków informatycznych szkół wyższych przeprowadzone przez przez agencję badawczą PBS DGA na zlecenie Urzędu Miejskiego w Gdańsku. Jak pokazały te badania Wydział ETI wypadł najlepiej. Nie jest to zresztą jednostkowa opinia tego typu.

Do tekstu dołączono kilka zdjęć potwierdzających aktywną działalność Wydziału w różnych dziedzinach. Przykładem może być organizacja 15. Zjazdu Dziekanów Wydziałów Automatyki, Elektroniki, Elektrotechniki oraz Informatyki – co warte podkreślenia, realizowana razem z Wydziałem Elektrotechniki i Automatyki PG. Duże znaczenie przypisujemy sesjom specjalnym na konferencji TI dotyczącym jubileuszy naszych pracowników czy uroczystościom pożegnania pracowników odchodzących na emeryturę. Cieszymy się z zainteresowania naszymi studiami obcokrajowców, czy z tzw. podwójnych dyplomów przygotowywanych w ramach umowy z uczelniami zagranicznymi (np. ENSTB – uczelnia w Breście, Francja).

Tych pięć ogólnych faktów, potwierdzających osiągnięcia Wydziału, i tych pięć innych, ukazujących perspektywy jego rozwoju, doskonale podsumowuje nasze 55-lecie. Jesteśmy przekonani, że ten numer specjalny Pisma PG w pełni je prezentuje i dokumentuje. Mamy również nadzieję, że zawarte w nim treści pozwolą na bliższe poznanie całej społeczności Wydziału ETI, a także doprowadzą do większego zrozumienia naszych zamierzeń i starań. Żyjemy w globalnym świecie, w którym tym bardziej potrzebujemy się nawzajem! Wzajemna sympatia oraz pełna odpowiedzialność ułatwią nam kompleksowe rozwiązywanie ważnych i ciekawych problemów interdyscyplinarnych.

Dziękuję pracownikom Wydziału za trud i poświęcenie, naszym studentom za wytrwałość i fantazję. Władzom Uczelni należny pokłon oddaję za niezawodne wsparcie. Wszystkim wydziałom PG jestem wdzięczny za owocną współpracę, szczególnie chcę wyróżnić Wydział Elektrotechniki i Automatyki, z którego wyrośliśmy i z którego przejęliśmy najlepsze wzorce postępowania. Naszym zewnętrznym kooperantom przekazuję wyrazy szacunku i podpowiadam często na ucho „masz problem z IT – przedzwoń na ETI”. Już dzisiaj zapraszam wszystkich na uroczystość obchodów 55-lecia istnienia WETI, związaną z przekazaniem do eksploatacji nowego gmachu oraz uhonorowaniem dwóch wysoko cenionych profesorów tytułem *doctora honoris causa*. Są nimi: prof. Michał Białko – nauczyciel akademicki naszego Wydziału, *doctor honoris causa* Uniwersytetu w Tuluzie, oraz prof. Jan Węglarz – nauczyciel akademicki Politechniki Poznańskiej, *doctor honoris causa* wielu uczelni krajowych. Tym mocnym akcentem chcemy podkreślić, jak cenne jest dla nas wszystkich i dla całej Uczelni – to nasze 55-lecie.

Z serdecznymi pozdrowieniami

Henryk Krawczyk
Dziekan Wydziału

Pytanie na 55-lecie

Nowy Jubileusz Wydziału ETI
to czas zmiany pokoleń.
Powszechne wykorzystanie sieci,
sporo ciekawych wydarzeń,
rozmaitości badań,
trudów kształcenia.
Stos doświadczeń!

Wydziałowej społeczności
przypisać można
stan pełnej dojrzałości.
Sporą satysfakcję
z licznych osiągnięć.
Dużo podziękowań
za trud i poświęcenie.

Pytanie o przyszłość
i splot nowych zdarzeń
otwarte szeroko.
Trochę starych marzeń,
dużo wielkich wyzwań.
Czy pełna konsolidacja:
Bóg, Honor, Ojczyzna?

Katedra Algorytmów i Modelowania Systemów

Historia Katedry

Katedra Algorytmów i Modelowania Systemów swymi korzeniami sięga kwietnia roku 1963, w którym przy Wydziale Elektrycznym (Katedra Elektroenergetyki) powstał kierowany przez doc. mgr. inż. Aleksandra Jankowskiego Ośrodek Maszyn Matematycznych, wyposażony w maszynę ZAM-2-beta. W roku 1969 Ośrodek został przeniesiony do Międzywydziałowego Instytutu Matematyki i przyjął nazwę Zakładu Maszyn Matematycznych. Następną ważną datą był rok 1971, kiedy to z dwóch zakładów wchodzących w skład dwóch instytutów: Instytutu Matematyki i Instytutu Informatyki – powstał Zakład Maszyn Matematycznych Instytutu Informatyki. Zakład ten przekształcił się w r. 1979, przy współudziale Zakładu Systemów Liczących Instytutu Informatyki, w Zakład Podstaw Informatyki tegoż Instytutu. Następnie w roku 1991, podczas kolejnej reorganizacji Wydziału ETI i przyjęciu przezeń struktury katedralnej, Zakład przekształcił się w Katedrę Podstaw Informatyki. Wreszcie, w roku 2003, Katedra przyjęła aktualną nazwę Katedry Algorytmów i Modelowania Systemów.

Na przestrzeni kilkudziesięciu lat swego istnienia Zakładem/Katedrą kierowali: doc. mgr inż. Aleksander Jankowski (1971–79), doc. dr inż. Wiesław Porębski (1979–89), prof. dr hab. inż. Marek Kubale (od 1989). Ponadto pracownikami Katedry byli następujący pracownicy samodzielni: prof. dr hab. Andrzej Włodzimierz Mostowski, prof. dr hab. inż. Henryk Krawczyk, dr hab. inż. Krzysztof Goczyła, dr hab. inż. Wiesław Kubiak i prof. dr inż. Andrzej Ruciński, oraz adiunkci: dr Aleksander Bzowy, dr inż. Andrzej Buler, dr inż. Janusz Cielątkowski, dr inż. Olga Choreń, dr inż. Maciej Czyżak, dr Lidia Dziemidowicz-Tkacz, dr inż. Włodzimierz Głazek, dr inż. Krystyna Rudzińska-Kormańska, dr inż. Zdzisław Sokólski, dr inż. Janusz Sołtysik i dr inż. Edmund Stępień.

Poniższa fotografia pokazuje pracowników obecnie zatrudnionych w Katedrze.

Badania naukowe

Pracownicy Katedry prowadzą badania w zakresie analizy i projektowania algorytmów dla wybranych problemów optymalizacji dyskretnej i badań operacyjnych. Dotyczy to w szczególności:

- metod kolorowania grafów w różnych modelach i trybach,
- szeregowania zadań w środowisku wieloprocesorowym,
- układania rozkładów zajęć,
- komputerowego szacowania liczb Ramsaya,
- algorytmów teorii grafów,
- zagadnień biologii obliczeniowej,
- sztucznej inteligencji w programowaniu gier logicznych.

Studiowanie problemów i modeli teoriografowych ma na celu badanie złożoności obliczeniowej uogólnień problemu klasycznego kolorowania wierzchołków i krawędzi grafu, znajdujących zastosowania w modelowaniu praktycznych problemów oraz badanie nowych miar oceny skuteczności algorytmów.

W zakresie szeregowania zadań, badania koncentrują się na konstrukcji harmonogramów optymalnych – z punktu widzenia długości harmonogramu i średniego czasu przepływu – oraz na szeregowaniu zadań na maszynach dedykowanych, zwłaszcza w systemie otwartym, przepływowym i cyklicznym.

Układanie rozkładów zajęć ma na celu skonstruowanie efektywnego algorytmu automatycznego sporządzania rozkładów zajęć dla wydziału uczelni wyższej, który by w krótkim czasie dawał rozwiązania nie gorsze od konstruowanych przez człowieka.

W ramach badań ramsayowskich skupiamy się na najbardziej podstawowych zagadnieniach, tj. oszacowaniach klasycznych 2- i 3-kolorowych małych liczb Ramsaya i Folkmana. Badania te są poparte intensywnymi obliczeniami w rozproszonym środowisku komputerowym.

W ramach badań bioinformatycznych koncentrujemy się na problemach rekonstrukcji oraz porównywania drzew filogenetycznych oraz weryfikacji wiarygodności drzew gatunków przy użyciu metod teorii grafów.

Obecnie Katedra zatrudnia 12 pracowników naukowo-dydaktycznych i 3 inżynieryjno-technicznych. Trzon Katedry stanowi młoda grupa naukowców, skupiona wokół grantów KBN. Ta grupa 20- i 30-latków została uhonorowana licznymi stypendiami i nagrodami. Piszemy o tym szczegółowo dalej. Mamy również w swym dorobku pierwszą nagrodę na światowych zawodach w programowaniu 24-godzinnym, zdobytą w Budapeszcie w 2006 roku (*VI International 24h Programming Contest*). W Katedrze pracuje najmłodszy profesor Politechniki, 34-letni dr



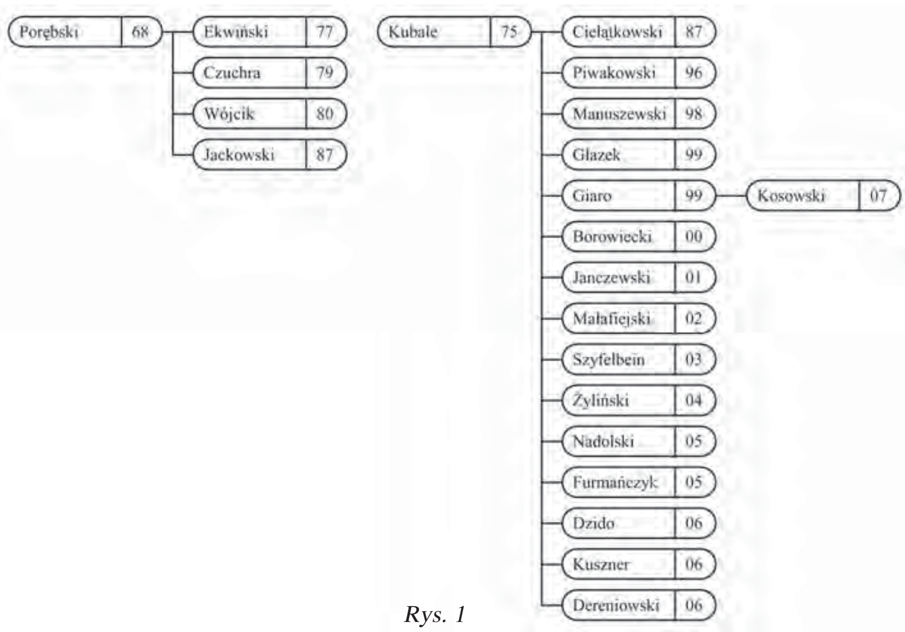
Zdjęcie pracowników Katedry. W kolejności od prawej do lewej stoją: Marek Kubale – kierownik, Krzysztof Giaro – zastępca kierownika, Jan Wojtkiewicz, Krzysztof Manuszewski, Krystyna Sobolewska, Konrad Piwakowski, Adrian Kosowski, Robert Janczewski, Łukasz Kuszner, Dariusz Dereniowski, Tadeusz Ratajczak, Krzysztof Ocetkiewicz. Nieobecni: Michał Małafiejski, Adam Nadolski, Marian Karasiński

hab. inż. Krzysztof Giaro, i najmłodszy adiunkt, 20-letni dr inż. Adrian Kosowski. Ogólnie, średni wiek doktora-absolwenta naszej specjalności w ostatniej dekadzie wyniósł 27 lat.

Pracownicy Katedry opublikowali dotąd ponad 30 podręczników i monografii oraz ponad 50 artykułów „filadelfijskich". Wizytówką Katedry jest książka *Graph Colorings*, wydana nakładem American Mathematical Society w roku 2004. Trudno jest zliczyć wszystkie publikacje pracowników Katedry, które ukazały się w trakcie kilkudziesięciu lat jej istnienia. Dlatego w poniższej tabeli zamieściliśmy podsumowanie statystyczne publikacji w okresie 1996–2006.

Rok	Wyd. zb.	Czas. rec.	Art. filad.
1996	13	7	2
1997	18	1	4
1998	19	7	0
1999	9	3	7
2000	15	7	1
2001	10	10	6
2002	22	10	3
2003	20	4	2
2004	22	7	7
2005	8	8	4
2006	6	18	14
Σ	162	82	50

Dotychczas w Zakładzie/Katedrze wypromowano 20 doktorów. Ilustruje to rys. 1.



Rys. 1

W najbliższych latach liczba wypromowanych doktorów ulegnie wydatnemu zwiększeniu. Z Katedrą obecnie współpracuje 10 doktorantów, z których 3 ma już otwarte przewody doktorskie.

Przewidujemy, że jeszcze w tej dekadzie liczba pracowników samodzielnych podwoi się, a do roku 2015 kolejnych dwóch adiunktów zrobi habilitacje. Jeśli tak się stanie, co drugi pracownik Katedry będzie się legitymował stopniem doktora habilitowanego.

Katedra Algorytmów i Modelowania Systemów współpracuje z ośrodkami naukowymi w kraju, np.: Uniwersytet Gdański, Uniwersytet Zielonogórski, i za granicą: Białoruska Akademia Nauk, Rochester Institute of Technology (USA), University of New Founland (Kanada), Laboratoire Bordeauxs de Reserche en Informatique (Francja). Katedra jest wykonawcą ponad 20 projektów badawczych sponsorowanych przez KBN i MNiSzW.

Dydaktyka

Katedra Algorytmów i Modelowania Systemów opiekuje się specjalnością *modelowanie i programowanie systemów informatycznych*, która w roku akademickim 2008/09 zmieni nazwę na *algorytmy i technologie internetowe*. Ponadto, Katedra opiekuje się kołem naukowym SFERA i reprezentacją kierunku na Akademickie Mistrzostwa Polski w Programowaniu Zespołowym. Program naszej specjalności opiera się na dwóch filarach: algorytmicznym i technologicznym. Wychodzimy bowiem z założenia, iż współczesny twórca oprogramowania komputerowego musi umieć odpowiedzieć sobie na trzy pytania:

1) jakie metody i konstrukcje algorytmiczne należy zastosować celem zapewnienia skuteczności i efektywności tworzonego produktu?
2) które z dostępnych narzędzi i środowisk implementacyjnych sprzyjają dogodnej realizacji postawionego zadania?
3) jak aplikacja finalna skonsumuje zalety nowoczesnych platform systemowo-technologicznych, m.in. dziś już niemal wszechobecną możliwość współpracy z siecią Internet?

Naszym zdaniem absolwent specjalności *modelowanie i programowanie systemów informatycznych* zyskuje kompetencje potrzebne do zmierzenia się z powyższymi problemami, poczynając od implementacji nowoczesnego sieciowego systemu informatycznego – na prowadzeniu obliczeń naukowo-badawczych kończąc. Ma on świadomość możliwości oraz barier, tak algorytmicznych, jak i wpisanych we współcześnie dostępne technologie. Ma to na celu przygotowanie go do efektywnej realizacji różnych etapów budowy szerokiego spektrum aplikacji naukowo-technicznych i biznesowych.

Przedmioty specjalnościowe koncentrują się na następujących zagadnieniach:

- konstrukcja i analiza modeli matematycznych oraz projektowanie efektywnych algorytmów dla rozwiązywania praktycznych problemów naukowych, w tym komputerowej optymalizacji oraz wspomagania decyzji,
- tworzenie wydajnych aplikacji wykorzystujących zarówno lokalne mechanizmy systemowe, jak i technologie internetowe,
- implementacja i elastyczna integracja oprogramowania tworzonego na bazie



Moment wręczenia Adrianowi Kosowskiemu nagrody Primus Inter Pares, 2005 r.



Nasi reprezentanci: Adrian Kosowski, Jacek Dąbrowski i Jakub Białogrodzki odbierają puchar za zajęcie pierwszego miejsca na międzynarodowych zawodach w programowaniu 24-godzinnym w Budapeszcie

różnych platform, ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań firmy Microsoft.

Corocznie Katedra promuje kilkunastu nowych magistrów inżynierów i kilku inżynierów, którzy bez trudu znajdują zatrudnienie w kraju i za granicą. Trudno jest zliczyć wszystkie dyplomy obronione w Katedrze w trakcie jej istnienia. Jednakże, biorąc pod uwagę fakt, iż Katedra istnieje już prawie pół wieku, można zaryzykować stwierdzenie, że liczba ta jest rzędu kilkuset i powoli zbliża się do 1000.

Nagrody

Katedra Algorytmów i Modelowania Systemów zgromadziła liczne i różnorodne nagrody naukowe. Poniżej wymieniamy tyko niektóre z nich, uzyskane po roku 1990.

Międzynarodowe zawody w programowaniu 24-godzinnym

1. I nagroda dla zespołu: J. Białogrodzki, J. Dąbrowski, A. Kosowski, Budapeszt 2006
2. V nagroda dla zespołu: J. Białogrodzki, J. Dąbrowski, A. Kosowski, Budapeszt, 2007

Nagroda Premiera

1. M. Małafiejski, 2003

Primus Inter Pares

1. A. Kosowski, 2005

Nagroda PAN

1. K. Giaro, 2002

Nagroda Ministra

2. M. Kubale, 1990
3. J. Mucek, 1992
4. W. Porębski, 1996
5. M. Kubale, 1999
6. M. Kubale i in., 2003

Nagroda PTI

1. K. Giaro (I nagroda), 1998
2. R. Janczewski (III nagroda), 1999
3. M. Małafiejski (I nagroda), 2000
4. A. Nadolski (II nagroda), 2002
5. D. Dereniowski (I nagroda), 2004
6. A. Kosowski (I nagroda), 2006

Nagroda „Czerwona Róża"

1. A. Kosowski, 2005

Nagroda „Młody Heweliusz"

1. K. Giaro, 2004
2. M. Małafiejski, 2006

Stypendium FNP

1. K. Piwakowski, 1997
2. K. Giaro, 1999
3. R. Janczewski, 2002
4. M. Małafiejski, 2003
5. A. Nadolski, 2006

Nagroda GTN

1. D. Dereniowski, 2006
2. A. Kosowski, 2007

Plany na przyszłość

Ze względu na dynamikę młodej kadry naukowej, perspektywy rozwojowe Katedry Algorytmów i Modelowania Systemów rysują się obiecująco. Jeśli chodzi o cele badawcze, to chcemy jak najszerzej otworzyć się na tematykę bioinformatyczną i na zagadnienia teorii gier. Byłyby to, oprócz algorytmicznej teorii grafów i teorii szeregowania zadań, sztandarowe tematy badawcze Katedry. Planujemy, iż pierwsze rozprawy doktorskie w tych dziedzinach powstaną na początku następnej dekady. Jeśli chodzi o rozwój kadry, to wydaje się wysoce prawdopodobne, iż za lat 5–6 liczba samodzielnych pracowników naukowych ulegnie potrojeniu. Naszym priorytetem są również cele dydaktyczne. Chcielibyśmy utrzymać wysoką atrakcyjność nowej specjalności *algorytmy i technologie internetowe*, oferowanej przez Katedrę. Służyć temu będzie modyfikacja jej programu i związana z tym zmiana nazwy. Już dzisiaj nasza specjalność przyciąga najlepszych studentów kierunku Informatyka. Ponadto, chcielibyśmy stworzyć ramy organizacyjne i finansowe dla zatrzymania w Katedrze osób, które zakończą projekty doktorskie.

Więcej informacji na temat Katedry Algorytmów i Modelowania Systemów można znaleźć na stronie: http://www.eti.pg.gda.pl/katedry/kams/.

Marek Kubale

Władze Wydziału ETI PG w kadencji 2005/2008

Funkcja	Imię i nazwisko
Dziekan	prof. dr hab. inż. Henryk Krawczyk, prof. zw. PG
Prodziekan ds. badań	prof. dr hab. inż. Michał Mrozowski, prof. zw. PG
Prodziekan ds. kształcenia	dr hab. inż. Wojciech Jędruch, prof. nadzw. PG
Prodziekan ds. organizacji studiów	dr hab. inż. Krzysztof Goczyła, prof. nadzw. PG
Prodziekan ds. współpracy i rozwoju	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk, prof. zw. PG
Dyrektor administracyjny	mgr inż. Piotr Iwańczak

Katedra Architektury Systemów Komputerowych



Fot. 1. Aktualny skład osobowy Katedry Architektury Systemów Komputerowych. Stoją od lewej: Andrzej Mańkowski, Jerzy Szumski, Mirosław Michalski, Krystyna Dziubich, Tomasz Dziubich, Michał Piotrowski, Tomasz Boiński, Izabela Dziedzic, Wojciech Jędruch, Piotr Brudło, Rafał Knopa, Mariusz Matuszek, Paweł Kaczmarek, Paweł Czarnul, Piotr Szpryngier, Andrzej Jędruch, Jarosław Kuchta, Henryk Krawczyk *Fot. Wojciech Jędruch*

Katedra Architektury Systemów Komputerowych (w skrócie KASK) powstała na Wydziale Elektroniki w roku 1969, kiedy to utworzono Instytut Cybernetyki Technicznej, którego pierwszym dyrektorem został profesor Jerzy Seidler. W tym Instytucie utworzono Zakład Badań Operacyjnych i Przetwarzania Informacji, którego kierownikiem został doc. dr inż. Tadeusz Bartkowski. Zakład ten w swojej dalszej historii zmieniał wielokrotnie nazwę, by z chwilą likwidacji instytutów (w roku 1993) przerodzić się w Katedrę Architektury Systemów Komputerowych. Po przejściu kierownika katedry doc. Tadeusza Bartkowskiego na emeryturę (rok 1997), nowym kierownikiem został prof. Henryk Krawczyk. Warto przy tym podkreślić, że doc. Tadeusz Bartkowski walnie przyczynił się do powstania na Wydziale kierunku Informatyka oraz zapoczątkował rozwój laboratoriów komputerowych. To w jego zakładzie pojawiły się pierwsze komputery na Wydziale: ZAM 41 (1966) i SM3, czy Riad R32. Na fot. 1 przedstawiono aktualny skład Katedry Architektury Systemów Komputerowych.

Główną tematyką dydaktyczną i badawczą uprawianą w Katedrze jest rozwój architektury aplikacji i systemów komputerowych. „Architecture starts when you carefully put two bricks together" – stwierdza niemiecki architekt Ludwig Mies von der Rohe. W przypadku systemów komputerowych dotyczy to nie cegieł, a modułów sprzętowych lub programowych. Przez architekturę systemu komputerowego rozumie się więc zestaw komponentów współpracujących ze sobą. Na ogół komponenty te są grupowane w warstwy, które dzięki standardowym interfejsom międzywarstwowym zapewniają niezależny rozwój każdej z nich. Ma to ogromne znaczenie przy tworzeniu nowoczesnych generacji systemów komputerowych. Współczesną warstwową architekturę systemu rozproszonego komputerowego oraz aplikacji internetowej przedstawia rys. 2. W przypadku systemu rozproszonego wyróżnić można co najmniej trzy warstwy (rys. 1a), przy czym warstwa najwyższa – aplikacji ma architekturę złożoną z trzech podstawowych komponentów (rys. 1b). Przyjęto, że taka aplikacja charakteryzuje się też architekturą trójwarstwową, przy czym podstawowa różnica w porównaniu do architektury systemu polega na poziomym, a nie hierarchicznym przedstawieniu warstw.

W całym okresie działalności Katedry tematyka dydaktyczna i badawcza jej pracowników skupiała się więc na konstrukcji i rozwoju wyżej wymienionych warstw, uwzględniając nowe modele przetwarzania i postęp technologiczny. Jest oczywiste, że we współczesnych systemach pracujących w Internecie występuje jednocześnie wiele modeli przetwarzania: od przetwarzania sekwencyjnego, współbieżnego, poprzez przetwarzanie równoległe i rozproszone, do przetwarzania zespołowego. Modele te różnią się między sobą organizacją procesów przetwarzania, metodami zarządzania wykonaniem podstawowych operacji czy przepływem danych, a także rodzajami komunikacji między komponentami i użytkownikami. Podstawowe kryteria jakościowe dotyczące takich architektur uwzględniają zapewnienie odpowiedniej funkcjonalności, wydajności oraz wiarygodności działania. Istotne są również: użyteczność dostarczonych wyników, jak też elastyczność funkcjonowania przy zmianach technologii, warunków pracy środowiska, czy wymagań użytkowników. Tak więc, prace badawcze realizowane w Katedrze dotyczyły zasad dopasowania rozproszonej organizacji systemu komputerowego do specyfiki przetworzonych zadań, metod projektowania wybranych mechanizmów zarządzających czasu rzeczywistego oraz sposobów modelowania i oceny nowych algorytmów przetwarzania. W ramach badań BW, DS, grantów krajowych i europejskich, równolegle z tymi pracami powstało w Katedrze kilka bardzo ciekawych systemów komputerowych (patrz tabela 1), w których zarówno zaimplementowano własne rozwiązania, jak i dokonano usprawnień wielu istniejących mechanizmów odpowiedzialnych za pro-



Rys. 1. Warstwy: a) komputerowego systemu rozproszonego, b) aplikacji internetowej

Tabela 1. Przykłady komputerowych systemów zrealizowanych w KASK

1.	MSSW	Mikroprocesorowy System Selektywnego Wywołania w Niebezpieczeństwie, wdrożony na stacji brzegowej w Rekowie, 1999 r.
2.	FIN	System kontroli wydatków finansowych wdrożony na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki oraz na Wydziale Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej służący do rozliczeń finansowych Wydziału, 2000, 2006 r.
3.	NORDCON	System nadzoru kontenerów chłodzonych, wdrożony przez firmę Nord SA w Stoczni Szczecińskiej, 2001 r.
4.	QESA/QED	System oceny jakości, oprogramowanie wdrożone na Wydziale ETI (2 wersje: klasyczna i instruktażowa), do prowadzenia przedmiotu Jakość oprogramowania, 2002, 2004 r.
5.	STEPS	System testowania aplikacji równoległych i rozproszonych, wykorzystywany przez firmę Parsytech w Monachium, 2003 r.
6.	DDW	Platforma do przetwarzania i oceny jakości dokumentów elektronicznych, wykorzystywany przez firmę GFI, Berlin, Niemcy, 2004 r.
7.	GAJA	Multimedialny system analizy i oceny ludzkich przedsięwzięć, wdrożony na Wydziale ETI Politechniki Gdańskiej do realizacji prac badawczych w zakresie negocjacji oraz zajęć dydaktycznych, 2005 r.
8.	BeesyCluster	System wspomagający realizację obliczeń równoległych na klastrach, wdrożony w CI TASK dla sprawnej organizacji procesu przetwarzania w roku 2006.
9.	ERS	Endoscopy Recommender System wspomagający badania endoskopowe, wdrożony dla elektronicznej rejestracji i diagnozowania stanu pacjenta w Klinice Gastroenterologii Akademii Medycznej w Gdańsku, 2003, 2005, 2007 (wersje 1, 2, 3).
10.	DigiHive	Eksperymentalny system dla modelowania zjawisk emergentnych i samoorganizacji, oddziaływań zespołowych i procesów sztucznego życia. Licencja open source 2005, 2007.

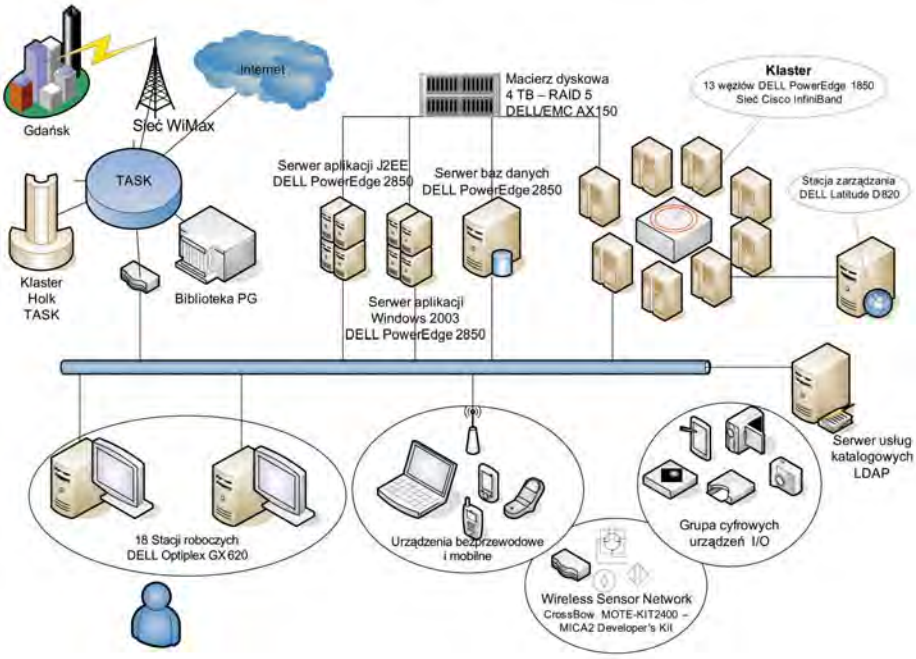
ces przetwarzania, komunikacji i koordynacji działań.

Systemy 4, 5 i 6 były realizowane wspólnie z Katedrą Inżynierii Wiedzy, kierowaną przez prof. Bogdana Wiszniewskiego. Doświadczenia nabyte przy realizacji tych systemów zaowocowały zdobyciem prawie 30 stopni naukowych, a także interesującymi publikacjami. Poza tym, Katedra organizuje od kilku lat seminaria wyjazdowe, a referaty tam wygłaszane publikuje w monografiach, tzw. KASKBook'ach, które stanowią archiwum dokumentacyjne prac, jak również wykorzystywane są w katedralnej dydaktyce. Aktualnie Katedra prowadzi najpopularniejszą wśród studentów na Wydziale specjalność kierunku Informatyka o nazwie *aplikacje rozproszone i systemy internetowe*. Rozpoczęła się również już 5. edycja Studiów Podyplomowych „Aplikacje i usługi internetowe". Warto podkreślić, że Katedra dysponuje nowoczesnym laboratorium „Inteligentne usługi i dedykowane systemy internetowe" sfinansowanym przez Fundację Nauki Polskiej. Schemat tego laboratorium przedstawia rys. 2. Jest to przykład współczesnej architektury komputerowej, w której zintegrowane są różnego typu podsystemy o zróżnicowanym stopniu autonomii oraz funkcjonalności.

Prezentowane na rys. 2 laboratorium składa się z trzynastu węzłów obliczeniowych klastra DELL, połączonych szybką siecią InfiniBand z systemem zarządzania Rocks i GlobusToolkit. Klaster ten korzysta z 4 TB macierzy dyskowej RAID 5. Z macierzy tej korzystają również serwery aplikacji, zgodne ze standardem oprogramowania J2EE oraz .NET. Serwery te współpracują z serwerami baz danych. Do wytwarzania aplikacji internetowych i systemów rozproszonych przeznaczono 18 stacji roboczych oraz zestaw urządzeń przenośnych i mobilnych (18 laptopów, 3 tablety, 18 PDA i zestaw komunikatorów). Wyposażono je w nowoczesne środowiska deweloperskie wraz z oprogramowaniem do wersjonowania i systemami do raportowania błędów.

Laboratorium to wyposażone jest również w bogaty zestaw cyfrowych urządzeń I/O. Należą do nich: kamery (cyfrowe i CMOS), ekrany dotykowe, czytniki i programatory kart inteligentnych, zestawy ewaluacyjne do obróbki danych biometrycznych i technologii RFID oraz bezprzewodowa sieć sensorów. Dla sieci sensorów wykorzystuje się specjalistyczne środowisko oprogramowania, bazujące na module Xserve. Dodatkowym elementem jest klaster Holk, znajdujący się w Centrum TASK, z którym to laboratorium ma bezpośrednie połączenie i który może być wykorzystany przy realizacji obliczeń wymagających dużej mocy obliczeniowej.

W takiej przestrzeni różnego typu usług informacyjnych (system typu grid) planowane jest wykorzystanie systemu BeesyCluster jako warstwy pośredniczącej, oferującej dostęp do rozproszonych zasobów sprzętowych i programowych. Już obecnie BeesyCluster zapewnia użytkownikom (za pomocą prostego w użyciu interfejsu WWW) dostęp do aplikacji i plików zainstalowanych na różnych komputerach i klastrach. Możliwe jest łatwe uruchamianie aplikacji, jak również udostępnianie wybranych aplikacji lub akcji podglądu/edycji pliku jako usługi dostarczanej innym użytkownikom. Tacy użytkownicy mają możliwość wywoływania tych usług, a więc np. zdalnego sterowania kamerą, podglądu obrazu kamery zainstalowanej np. w inteligentnym domu, zdalnego włączania/wyłączania światła, wywołania aplikacji skanującej



Rys. 2. Zasoby sprzętowe laboratorium usług inteligentnych i dedykowanych systemów internetowych

otoczenie w poszukiwaniu konkretnych osób.

Obecnie BeesyCluster umożliwia również dostęp do klastrów sieci Centrum Informatycznego TASK Politechniki Gdańskiej, w tym klastra opartego na 288 procesorach Itanium2 oraz komputerze Altix (64 procesory Itanium2, ccNUMA). Ponadto, dla wspomagania realizacji projektów informatycznych, BeesyCluster zapewnia współpracę w grupie użytkowników, w tym możliwość definiowania zadań dla członków grupy, przesyłania i współdzielenia plików, wysyłania wiadomości, interaktywnej rozmowy i zobrazowania dyskusji we współdzielonej przestrzeni graficznej. Instalacja systemu BeesyCluster dostępna jest pod adresem https://beesycluster2.eti.pg.gda.pl/ek/Main.

Ciągły postęp technologiczny stymuluje rozwój nowych metod przetwarzania, w których istotne stają się cechy mobilności, inteligencji, a także wszechobecności. Cechy te umożliwiają budowę szerokiej gamy złożonych usług SOA (Service Oriented Architecture), które mogą być pośrednio lub bezpośrednio wykorzystane w realizacji bardzo skomplikowanych ludzkich przedsięwzięć. Rozwijane w Katedrze laboratorium badawcze umożliwia prowadzenie takich eksperymentów. W tym celu wykorzystujemy języki opisu choreografii i orkiestracji do przedstawienia możliwych scenariuszy działań konkretnych przedsięwzięć oraz ich efektywnego odwzorowania na przestrzeń obliczeniową. Trzy ostatnio uzyskane granty badawcze, dotyczące: rozwoju platformy komunikacji multimedialnej integrującej infrastrukturę IP (VoIP) z sieciami abonentów mobilnych (GSM, WiFi) i stacjonarnych (PSTN, ISDN) na potrzeby niezawodnych i wydajnych aplikacji rozproszonych, strategii oraz procedur tworzenia i negocjacji ontologii dziedzinowych, a także rozwoju metodologii wytwarzania aplikacji użytkowych w przestrzeniach usług bazowych, będą realizowane, a ich wyniki testowane w tym laboratorium.

Dzięki tym grantom opracujemy inteligentną przestrzeń realizacji przedsięwzięć, w której to użytkownik wchodzi w interakcję z systemem komputerowym w celu wykonania wspólnego zadania. Zakładamy, że użytkownik będzie wyposażony w urządzenia potwierdzające jego tożsamość, będzie dysponować osobistym PDA oraz zestawami bezprzewodowych sensorów monitorujących jego emocje i gesty. Dodatkowo zachowania użytkownika monitorowane będą przez system kamer telewizyjnych, zaś główne reakcje użytkownika będą sygnalizowane również przez urządzenia wykonawcze. W celu ujednolicenia opisu standardowego typu zachowań opracowano własną implementację maszyny wirtualnej Java. Daje to możliwość łatwego definiowania i uruchamiania usług dla urządzeń wykonawczych. Z kolei powiązanie zachowań użytkownika i wykonywanych akcji zapewnia odpowiednia interpretacja przyjętych scenariuszy zachowań. Scenariusze te, utrzymywane w bazie scenariuszy, będą stanowiły ciąg wywołań usług sieciowych. Wyróżniamy trzy poziomy takich usług sieciowych: usługi bazowe – dostarczane przez urządzenia pomiarowe i układy wykonawcze monitorujące przestrzeń inteligentną, usługi proste – stanowiące odpowiedniki programowych usług sieciowych, i usługi złożone, będące kompozycją usług prostych i/lub bazowych. Usługi te, umieszczone w kontenerach usług, są już zdefiniowane i mogą być realizowane na platformach .NET, J2EE oraz OSGi. Naszym marzeniem jest zbudowanie elektronicznego negocjatora, który w takiej przestrzeni będzie zachowywał się podobnie jak człowiek, oczywiście przy zadanych warunkach otoczenia i wykorzystaniu konkretnych ontologii dziedzinowych.

Reasumując, należy założyć, że w przyszłości tworzenie aplikacji informatycznej, dobrze wkomponowanej w środowisko ludzkiego działania, sprowadzać się będzie do opracowania odpowiednich scenariuszy działań. Scenariusze te, zorientowane na konkretnego użytkownika, uwzględniać będą jego doświadczenia, jak też osobiste preferencje. Dominującą rolę odgrywać będą algorytmy interaktywne wraz z elementami przetwarzania zespołowego. Bazową architekturę systemu stanowić będzie sieć dedykowanych urządzeń obliczeniowych, zainstalowanych w różnych miejscach dostępnej przestrzeni, w tym również w ubraniach użytkowników (tzw. *wearing computing*). Umożliwi to człowiekowi wykorzystanie technik obliczeniowych w sposób bardziej naturalny i zgodny z jego psychiką i potrzebami. Otwartym pytaniem jest, czy uczyni to człowieka bardziej szczęśliwym?

Henryk Krawczyk

Kierunki i specjalności na Wydziale ETI

Kierunki	Specjalności
Elektronika	1. Inżynieria biomedyczna 2. Inżynieria komunikacji bezprzewodowej 3. Komputerowe systemy elektroniczne 4. Optoelektronika 5. Systemy mikroelektroniczne
Telekomunikacja	1. Inżynieria dźwięku i obrazu 2. Systemy czasu rzeczywistego 3. Systemy i usługi radiokomunikacyjne 4. Systemy teleinformacyjne
Informatyka	1. Aplikacje rozproszone i systemy internetowe 2. Inżynieria systemów i baz danych 3. Modelowanie i programowanie systemów informatycznych 4. Inżynieria dokumentu 5. Systemy geoinformatyczne 6. Sieci komputerowe
Automatyka i Robotyka	1. Komputerowe systemy sterowania 2. Inteligentne systemy decyzyjne

Katedra Inżynierii Biomedycznej



Fot. 1. KIBM żegna Panią Beatę; stoją od lewej: Krzysztof Kudlak, Andrzej Galikowski,, Anna Michalik, Marcin Bajorek, Mariusz Kaczmarek, Adam Madany, Marek Suchowirski, Krzysztof Suchocki, Maciej Drozd, Magdalena Mazur, Bartosz Karczewski, Beata Szynicka, Agnieszka Janczulewicz, Renata Kalicka, Grzegorz Jasiński, Jerzy Wtorek, Jacek Ruminński; klęczą: Antoni Nowakowski, Piotr Jasiński, Adam Bujnowski

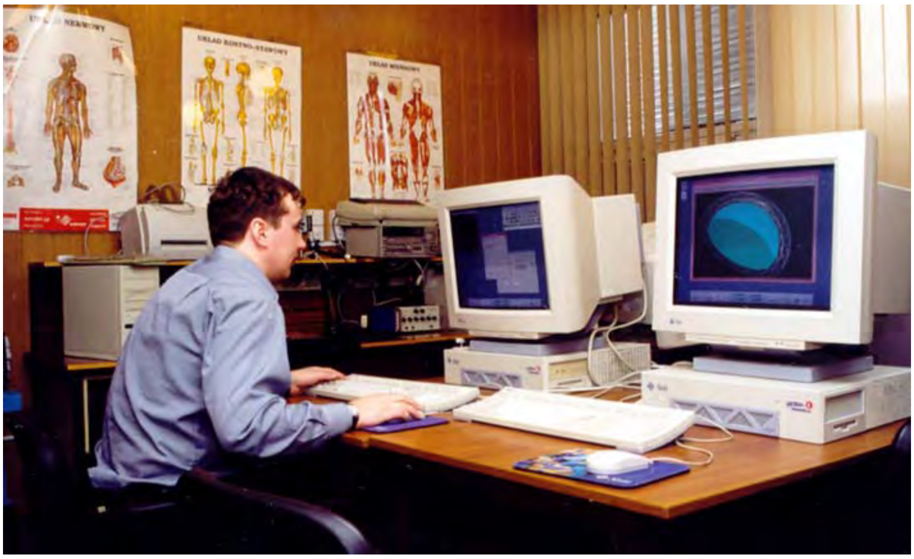
Fot. A. Nowakowski, A. Drozd, A. Galikowski

Katedra Inżynierii Biomedycznej (KIBM – pod tą nazwą od 2003 roku) powołana została w czerwcu 1991 roku z inicjatywy docentów Stefana Raczyńskiego i Antoniego Nowakowskiego. Ten ostatni od początku pełni funkcję jej kierownika. Jednostka ta najpierw zaistniała jako zakład w Instytucie Technologii Elektronicznej, a od początku 1992 roku, po zmianie struktury organizacyjnej Wydziału ETI, jako Katedra Elektroniki Medycznej i Ekologicznej. Przedmiotem działalności dydaktycznej i naukowej Katedry jest interdyscyplinarna dziedzina inżynierii biomedycznej, jeden z najszybciej rozwijających się obszarów nauki i techniki, decydujący w ostatnich dziesięcioleciach o największych sukcesach w rozwoju nauk medycznych. Obecnie w KIBM zatrudnionych jest 3 profesorów, 6 adiunktów, 2 asystentów, 3 pracowników administracyjnych i technicznych oraz 9 doktorantów (fot. 1).

Początki działalności w dziedzinie inżynierii biomedycznej na Wydziale Elektroniki (WE) sięgają końca lat sześćdziesiątych, kiedy profesor Roman Zimmermann postanowił skierować w tym kierunku zainteresowania ówczesnej Katedry Miernictwa i Elementów Elektronicznych. Zatrudnił w tym celu Antoniego Nowakowskiego, absolwenta 1967 roku specjalizacji *elektromedycyna* z Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej, jak i wydał jedną z pierwszych w Polsce monografii – Biomedyczne przyrządy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa 1969. Pierwszy doktorat z tej dziedziny na WE został obroniony w 1972 roku (Stefan Raczyński – *Model analogowy funkcji serca jako części układu krążenia*). Na tej podstawie w roku 1973 podpisano wieloletnią umowę o współpracy naukowej Instytutu Technologii Elektronicznej z Akademią Medyczną w Gdańsku i uruchomiono kształcenie na specjalności *elektronika medyczna*. Pierwszym absolwentem tej specjalności w 1976 został Jerzy Wtorek, obecnie profesor PG, zastępca kierownika KIBM.

Zainteresowania naukowe pracowników KIBM skoncentrowane były na rozwoju nowoczesnych metod diagnostycznych w medycynie, a szczególnie na technikach bioimpedancyjnych i termicznych; z biegiem lat tematyka ta ulegała poszerzeniu na zastosowania nowoczesnych narzędzi elektroniki, informatyki i telematyki w aplikacjach medycznych. W efekcie KIBM specjalizuje się naukowo, jak i prowadzi kształcenie w zakresie elektroniki i informatyki w medycynie i w monitoringu środowiska.

W każdym z prowadzonych w KIBM tematów badawczych realizowano szeroko zakrojone prace nad rozwojem zarówno technik pomiarowo-diagnostycznych, jak i ich przydatności klinicznej (we współpracy z szeregiem jednostek Akademii Medycznej i szpitali w Gdańsku). Obok środków na badania statutowe i własne należy podkreślić rolę wsparcia środkami na projekty badawcze finansowane przez KBN, a obecnie MNiSzW. Dotychcżas pozyskano fundusze na prowadzenie 21 grantów badawczych, jeden projekt rozwojowy i parę projektów współpracy międzynarodowej oraz dofinansowanie na wyposażenie pracowni badań termograficznych, a ostatnio na laboratorium diagnostyki nieinwazyjnej przyrządów elektroceramicznych dla aplikacji medycznych i ochrony środowiska. Ogromne znaczenie miała realizacja w latach dziewięćdziesiątych dwóch dużych projektów TEMPUS, które pozwoliły na bardzo



Fot. 2. Laboratorium jakości sprzętu medycznego, utworzone w ramach projektu TEMPUS JEP 11550 CEMET – Centrum Technik Medycznych *Fot. M. Kaczmarek*

dobre wyposażenie laboratoriów Katedry (fot. 2), umożliwiły nawiązanie szerokich kontaktów międzynarodowych oraz efektywnie wsparły rozwój naukowy młodej kadry. W okresie istnienia Katedry wypromowano 2 doktorów habilitowanych, 16 doktorów nauk technicznych oraz przyczyniono się do podobnej liczby promocji w AMG.

Dorobek naukowy Katedry został doceniony przez Ministra Nauki w 2002 roku poprzez nadanie statusu Centrum Doskonałości Technologii Medycznych CEMET. KIBM była m.in. organizatorem siedmiu warsztatów międzynarodowych z udziałem partnerów zagranicznych, poświęconych nowoczesnym metodom diagnostyki medycznej i monitoringu środowiska, organizatorem konferencji COE – Czujniki Optoelektroniczne i Elektroniczne, dwukrotnie zorganizowała Konferencję Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, w latach 1993 i 2003, oraz międzynarodową konferencję ICEBI – XII International Conference on Electrical Bio-Impedance & V EIT – Electrical Impedance Tomography, w 2004, w której wzięło udział ponad 200 gości zagranicznych z 33 krajów świata. Oprócz materiałów konferencyjnych pokłosiem tych działań jest edycja specjalnych numerów czasopism o zasięgu międzynarodowym: Biocybernetics and Biomedical Engineering, TASK Quarterly, Physiological Measurements, Proceedings SPIE.

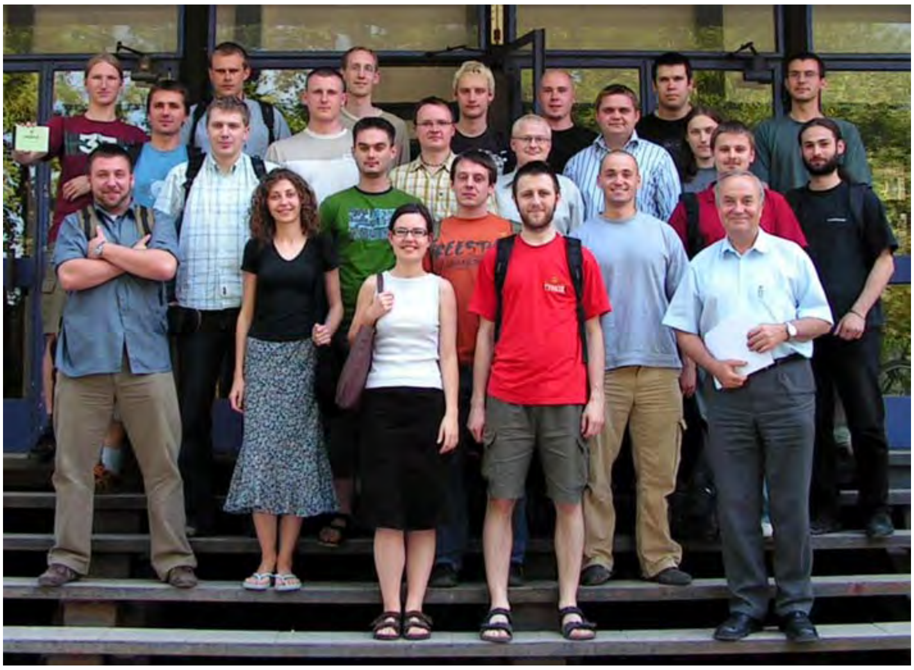
W dziedzinie badań naukowych pracownicy Katedry uzyskali szereg prestiżowych międzynarodowych i krajowych wyróżnień, jak Andronicos Kantsios Award w 2001 roku w Orlando, za nowatorskie prace w dziedzinie aktywnej termografii dynamicznej w medycynie, czy w 2004 nagrodę Siemensa za wdrożenie tej techniki w aplikacjach medycznych i rozwój tomografii termicznej, jak i szereg innych nagród. Na szczególne podkreślenie zasługuje rozwój metod informatycznych w medycynie, gdzie Katedra jako pierwsza w Polsce zorganizowała unikatową specjalizację *informatyka w medycynie*, a pracownicy są aktywnymi członkami szeregu organizacji, np. Komitetu Normalizacyjnego 302 ds. Informatyki w Medycynie (dr J. Rumiński, prof. A. Nowakowski). Prof. Nowakowski był od 1997 roku tzw. ewaluatorem projektów w dziedzinie telematyki medycznej dla DG XII Komisji Europejskiej, a w okresie V Programu Badań i Rozwoju Unii Europejskiej (1998–2002) – oficjalnym delegatem Polski do Information Society Technologies Committee; jest też od wielu lat wiceprezesem Komitetu Narodowego CODATA przy Prezydium PAN oraz członkiem CODATA Executive Board w Paryżu; wiceprezesem Polskiego Towarzystwa Techniki Sensorowej oraz członkiem Zarządu Polskiego Towarzystwa Inżynierii Biomedycznej, a także członkiem Komitetu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN oraz Komisji Nauk Technicznych PAU, gdzie odpowiada merytorycznie za promocję technik informatycznych w medycynie. Ponadto jest kierownikiem Sekcji Informatyki i Sieci Neuronowych w Medycynie w konsorcjum BIOMEN oraz w projekcie foresight – ROTMED – Rozwój Technologii Medycznych, wreszcie od 1993 roku do chwili obecnej jest członkiem Zespołu ds. Infrastruktury Informatycznej Nauki w KBN (obecnie w MNiSzW), a przez 7 lat był jego przewodniczącym.

Kierunki prowadzonych w KIBM badań naukowych obejmują metody nieinwazyjnej diagnostyki medycznej i elektronicznego monitoringu środowiska i koncentrują się na rozwoju:

- technik elektroimpedancyjnych i ich zastosowań do nieinwazyjnego testowania tkanek biologicznych, spektroskopii elektroimpedancyjnej, rozwoju metod pomiarów, modelowania i rekonstrukcji w tomografii elektroimpedancyjnej (EIT);
- metod obrazowania i diagnostyki medycznej na drodze badania procesów termicznych, termografii w podczerwieni; tomografii termicznej;
- metod przetwarzania, analizy danych i informacji (np. analiza ilościowa sygnałów EKG, EEG, perymetria obiektywna, obrazowanie CT, MRI, PET);
- czujników i systemów pomiarowych w diagnostyce medycznej i monitoringu środowiska (wykrywanie min przeciwpiechotnych, czujniki gazów toksycznych na bazie elektrolitów stałych, metody woltamperometryczne w elektrochemii itp.);
- metod rekonstrukcji obrazów i wizualizacji danych multimodalnych,
- inteligentnych metod wspomagania i podejmowania decyzji (np. zdalne wyszukiwanie obrazów medycznych na podstawie ich treści);
- metod i narzędzi dla potrzeb elektronicznej, interaktywnej dokumentacji medycznej (np. multimedialne dokumenty cyfrowe);
- technologii wytwarzania przyrządów elektroceramicznych z wykorzystaniem metod ceramicznych, grubowarstwowych i cienkowarstwowych dla potrzeb:
  a/ czujników gazów toksycznych na bazie stałych przewodników jonowych,
  b/ czujników wilgotności,
  c/ ogniw paliwowych;
- konstrukcji nowych czujników elektrochemicznych (np. sonosond);
- metod analizy danych z czujników gazów środowiskowych (np. metod chemometrycznych i sztucznych sieci neuronowych);
- metod planowania eksperymentu dla celów optymalnego dawkowania leków i oceny ekosystemów;
- modelowania systemów biomedycznych celem poszukiwania parametrów wpływających na poprawę jakości życia;
- systemów informacyjnych w medycynie, w tym wdrożenia norm DICOM, HL7;
- metod nadzoru kardiologicznego; diagnostyki nowotworów; diagnostyki oparzeń; diagnostyki mózgu.

Prace te są weryfikowane i najczęściej znajdują natychmiastowe wdrożenia w klinikach AMG i w szpitalach, w szczególności w dziedzinie protekcji mięśnia serca i wspomagania interwencji kardiochirurgicznych, w diagnostyce i leczeniu oparzeń i w wielu innych aplikacjach.

Inne wdrożenia dotyczą m.in. systemu edukacji zdalnej – „Technika w medycynie – Multimedialny serwis edukacyjno-informacyjny" (projekt sfinansowany przez Fundację im. Stefana Batorego i uznany za najlepiej opracowany serwis edukacyjny w zakresie inżynierii biomedycznej w Polsce), czy „Opracowanie konstrukcji czujników do oznaczania stężenia tlenu rozpuszczonego w roztworach wodnych i do oznaczania śladowych ilości metali ciężkich w roztworach wodnych", projekt sfinansowany przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku, wyróżniony nagrodą międzynarodową za zgłoszenie patentowe w tej dziedzinie, wreszcie „KNOW – kształ-



Fot. 3. Studenci specjalności Inżynieria biomedyczna po ostatnich zajęciach seminarium dyplomowego, czerwiec 2006, przed wejściem do budynku WETI *Fot. Nowakowski*

cenie na odległość wspierające rozwój kwalifikacji zawodowych", projekt edukacji na odległość, zrealizowany w latach 2005–2006 we współpracy z AMG, UG i Akademią Morską w Gdyni.

Rezultaty prowadzonych prac są szeroko publikowane; tylko w latach 2001–2007 wydano 6 monografii oraz opracowano szereg rozdziałów w kolejnych 7 monografiach, w tym 2 wydanych przez CRC Taylor & Francis. Ponadto opublikowano około 40 prac z listy filadelfijskiej, ponad 50 artykułów w innych czasopismach zagranicznych i krajowych, ponad 80 prac na konferencjach międzynarodowych i ponad 90 na konferencjach krajowych, publikując teksty w recenzowanych materiałach konferencyjnych oraz bardzo wiele komunikatów i wykładów zaproszonych. Uzyskano 5 patentów i zgłoszono 9 wniosków o patent.

Badania często prowadzono w bezpośredniej współpracy z partnerami zagranicznymi z Ilmenau i Kilonii, Niemcy; City University – Londyn; VUB – Bruksela; UPC – Barcelona; Uniwersytetu we Florencji i innymi. Z wieloma z wymienionych partnerów kontynuowana jest współpraca w ramach programu SOCRATES, co oznacza, że studenci specjalizacji *inżynieria biomedyczna* mają szerokie możliwości studiów w wielu krajach Unii Europejskiej.

Warto podkreślić, że dotąd prowadzono kształcenie specjalistyczne pod nazwami: *elektronika medyczna, bio- i optoelektronika, elektronika medyczna i ekologiczna, informatyka w medycynie*, a ostatnio *inżynieria biomedyczna* – fot. 3. Przygotowano program nowego kierunku studiów interdyscyplinarnych pod tą samą nazwą, a RW ETI podjęła uchwałę o jego uruchomieniu od nowego roku akademickiego 2008/2009. Absolwenci nasi znajdują pracę w takich wielkich koncernach, jak Siemens, Philips, Intel, ale też w szpitalach i placówkach opieki zdrowotnej. Otrzymujemy również szereg ofert pracy z zagranicy, np. tegoroczni absolwenci już pracują w Hiszpanii, Belgii i Niemczech. Świadectwem sukcesów naszych absolwentów mogą być tworzone przez nich małe firmy prywatne, które pojawiają się na rynku i doskonale dają sobie radę w trudnym środowisku gospodarczym Polski i Europy.

W tym miejscu, by zachęcić młodzież do zwiększenia zainteresowania studiami w zakresie inżynierii biomedycznej, warto dodać, że laboratoria KIBM są wyposażone w nowoczesną aparaturę, a materiały dydaktyczne są łatwo dostępne, gdyż prowadzony jest zintegrowany serwis edukacyjny i praktycznie wszystkie wykłady, laboratoria oraz projekty mają szerokie wsparcie w materiale dydaktycznym dostępnym na platformie edukacji na odległość.

Obecnie wiele uwagi poświęca się, by spore doświadczenia naukowe KIBM wykorzystać praktycznie, a wyniki prac wdrożyć do szeroko rozumianej praktyki klinicznej. Nie mniej ważnym elementem programu prac edukacyjnych jest uruchomienie nowego interdyscyplinarnego kierunku dydaktycznego Inżynieria Biomedyczna, którego oferta otwarta jest na współpracę z wszystkimi wydziałami Politechniki Gdańskiej i Akademii Medycznej w Gdańsku.

Antoni Nowakowski

Działalność naukowa studentów Wydziału ETI

Koła studenckie	Opiekunowie kół
Krótkofalowców PG	dr inż. Jacek Stefanski
Koło Naukowe SFERA	dr inż. Michał Małafiejski
Koło Naukowe Inżynierii Systemów Komunikacji Bezprzewodowej „WiComm Yuniors"	dr inż. Łukasz Kulas
Automatyki SKALP	prof. dr hab. inż. Maciej Niedźwiecki
Koło Naukowe GRUPA.NET	prof. dr hab. inż. Bogdan Wiszniewski
Koło Naukowe Inżynierii Dźwięku i Obrazu	prof. dr hab. inż. Bożena Kostek, mgr inż. Jakub Bąk
Koło Naukowe GUT HPC – Gdansk University of Technology High Performance Computing	dr inż. Paweł Czarnul
Koło Naukowe JAG – Java Advanced Group	mgr inż. Michał Piotrowski

Katedra Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej

50 lat inżynierii bardzo wielkich częstotliwości w Politechnice Gdańskiej

Żyjemy w świecie, którego podstawową cechą zdaje się chęć nieskrępowanego dostępu do informacji. Jeszcze kilkanaście lat temu sądziliśmy, że to telefonia komórkowa spełni nasze oczekiwania. Dzisiaj telefon komórkowy coraz częściej pełni funkcję specjalistycznego terminala, odbierającego nie tylko sygnał mowy ludzkiej, ale również inne informacje zawarte w sygnale cyfrowym (muzyka, obrazy, programy, dane). Niezależnie od telefonii komórkowej obserwujemy dynamiczny rozwój innych technik bezprzewodowych, których celem jest przekazywanie coraz większych ilości informacji w coraz to krótszym czasie. W naszym codziennym słowniku pojawiają się takie pojęcia, jak WiFi (Wireless Fidelity) czy też WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), które dotyczą standardów łączności bezprzewodowej dla komputerów, opracowanych z myślą o nieskrępowanym dostępie do zasobów Internetu. W prawie każdym nowoczesnym telefonie komórkowym czy też komputerze instalowane są obecnie systemy Bluetooth, umożliwiające bezprzewodową komunikację krótkiego zasięgu. Bezprzewodowa klawiatura, myszka, bezprzewodowe przesyłanie zdjęć, np. z telefonu komórkowego do komputera, stają się codziennością. W stadium zaawansowanym są prace nad nowym standardem UWB (Ultra-Wide Band), który powinien umożliwić przesyłanie na krótkich odległościach ogromnych ilości informacji. Realne stają się więc bezprzewodowy monitor i drukarka. Miarą postępu niech będzie porównanie szybkości działania pierwszych przewodowych modemów analogowych (56 kb/s – kilobitów na sekundę, bit to elementarna jednostka informacji) i opracowywanego standardu UWB (1 Gb/s – Gb to gigabit na sekundę). Szybkość transmisji wzrosła więc ok. 18 000 razy!

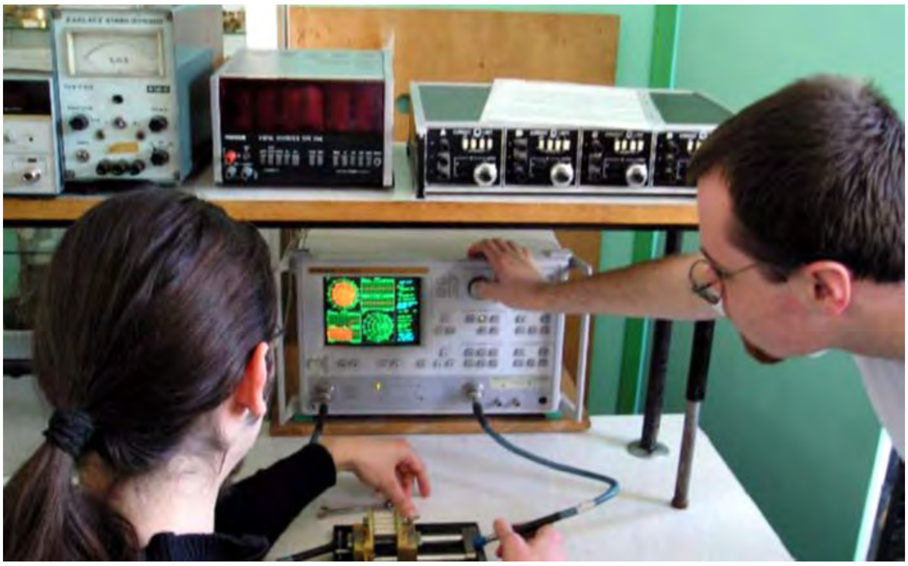
Cechą wspólną wszystkich przedstawionych powyżej standardów komunikacji bezprzewodowej jest wykorzystanie pasma wielkich częstotliwości (powyżej 300 MHz), nazywanych ogólnie *mikrofalami*. Ta dziedzina elektroniki ma wieloletnie tradycje na naszym Wydziale. Już w 1957 r. doc. Leon Drozdowicz zorganizował Katedrę Fal Ultrakrótkich. Na przestrzeni pięćdziesięciu lat nazwa Katedry i jej miejsce w strukturze Wydziału ulegały wielokrotnie zmianom. Nasza obecna nazwa to Katedra Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej. O ile założycielem Katedry był doc. L. Drozdowicz, to prawdziwym twórcą gdańskiej szkoły mikrofalowej był prof. Krzysztof St. Grabowski. Dorobek wychowawczy Profesora to 15 doktorantów, spośród których ośmiu uzyskało najwyższy stopień naukowy doktora habilitowanego. Doktorant prof. Grabowskiego, prof. zw. Jerzy Mazur, oraz wypromowany przez niego doktorant, a obecnie również profesor zw., Michał Mrozowski, są członkami elitarnej Electromagnetic Academy powołanej przy MIT, USA. Oprócz wymienionych powyżej, dorobek szkoły naukowej prof. Grabowskiego powiększają jego wychowankowie: doc. dr hab. inż. M. Kitliński i dr hab. inż. W. Zieniutycz, aktualnie pracownicy Katedry, oraz prof. J. Chramiec i prof. P. Dębicki, zatrudnieni w Akademii Morskiej w Gdyni. Miarą dokonań i poziomu naukowego kadry Katedry jest przyznanie jej statusu Centrum Doskonałości. Centrum – o nazwie WiComm (Wireless Communications) – to w chwili obecnej jedyne w Kraju centrum doskonałości zorientowane na technologie bezprzewodowe. Gdańska szkoła mikrofalowa trwa więc i rozwija się!

Katedra w chwili obecnej nie jest tak liczna, jak ok. dwadzieścia lat temu, gdy liczyła blisko 40 osób. Nie oznacza to jednak, że zakres prac badawczych oraz działalność dydaktyczna są ograniczane. Nauczyciele akademiccy wraz z doktorantami i studentami zrzeszonymi w kole naukowym *WiComm Yuniors* podejmują ambitne i aktualne problemy naukowe, związane z techniką wielkich częstotliwości oraz technologiami bezprzewodowymi. Uzyskane wyniki badań wzbogacają nasza wiedzę, a my staramy się ją przekazywać studentom, gdyż obecnie tylko najlepsi mają szansę zaistnieć na otwartym rynku światowym. Wysoki poziom naszej kadry przekłada się na poziom naszych absolwentów. Większość znajduje pracę na Wybrzeżu (np. w Przemysłowym Instytucie Telekomunikacji, Radmorze, Telkom-Telmorze i w małych firmach branży IT). Część podejmuje studia doktoranckie i po uzyskaniu stopnia doktora często zasila, niestety, uczelnie i firmy zagraniczne. Naszych absolwentów można znaleźć w czołowych firmach technologii mikrofalowych (np. Ericsson – Szwecja, Nera – Norwegia, Philips – Holandia, Infineon – Niemcy itp). Gdy przyjeżdżają do Trójmiasta, zwykle odwiedzają nas, czując się związani z Katedrą, w której spędzili pięć lat studiów, a czasami o rok lub dwa lata więcej...

Dzień dzisiejszy w naszej Katedrze to praca naukowa, dydaktyczna oraz praca na rzecz środowiska trójmiejskich firm branży IT, realizowana przy wsparciu funduszy europejskich. Dalej spróbujemy przy-



Fot. 1. Trzy pokolenia absolwentów Katedry na międzynarodowej konferencji MIKON-2006: dr hab. inż. Jerzy Chramiec – aktualnie Akademia Morska Gdynia (pierwszy od lewej), dr inż. Jerzy Dąbrowski – aktualnie Ericsson, Sztokholm (pierwszy od prawej) oraz dr inż. Krzysztof Kitliński – aktualnie Infineon, Niemcy *Fot. Włodzimierz Zieniutycz*

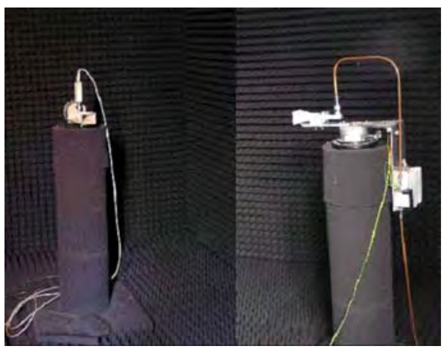


Fot. 2. Studenci koła naukowego WiComm Yuniors: Marek Zmuda (po prawej) wraz kolegą podczas pomiarów analizatorem sieci Wiltron *Fot. Andrzej Dajnowski*

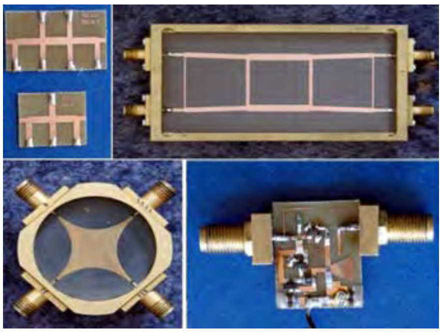
bliżyć Czytelnikowi te pola naszej aktywności.

Kształcenie wysoko kwalifikowanej kadry jest jednym ze statutowych obowiązków uczelni. Kształcenie specjalistów z zakresu techniki wielkich częstotliwości jest utrudnione ze względu na wysokie koszty kształcenia, związane z technologią realizacji układów, bardzo specjalistyczną aparaturą pomiarową i narzędziami wspomagającymi projektowanie komputerowe układów mikrofalowych. Nasi studenci w trakcie studiów zapoznają się z wszystkimi aspektami pracy inżynierskiej, począwszy od poznania teorii funkcjonowania elementów i układów mikrofalowych, poprzez sposoby ich wytwarzania, techniki pomiarów ich parametrów, a skończywszy na wykorzystaniu w systemach komunikacji. Trójmiejskie firmy, takie jak: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Radmor czy Telemobile są dobrym miejscem dla naszych studentów do odbycia praktyk studenckich. Studiowanie naszej specjalności nie jest łatwe, ale może być wielką przygodą intelektualną. Katedra dysponuje bowiem profesjonalnymi programami do symulacji i projektowania systemów, układów oraz elementów mikrofalowych (pakiety: ADS, QuickWave, LINMIC, SONNET), unikatowym sprzętem do pomiarów parametrów układów mikrofalowych (do częstotliwości 40 GHz) oraz stanowiskiem do pomiarów anten (dla pasma 8–18 GHz). (fot. 3). W najbliższym czasie planuje się uruchomienie (w nowym gmachu Wydziału) stanowiska do pomiarów parametrów anten dla niższych zakresów częstotliwości, w tym dla standardów WiFi, WiMAX, UWB. Własna pracownia technologiczna umożliwia realizację prostych projektów studenckich, których roli w kształceniu inżyniera nie sposób przecenić. Wszystko to powoduje, że jeśli student chce naprawdę studiować, ma w naszej Katedrze ku temu wszelkie możliwości. Staramy się również, aby studenci mieli kontakt z „nowinkami" z zakresu techniki wielkich częstotliwości. Tradycją stał się powszechny udział naszych studentów w międzynarodowych konferencjach MIKON, organizowanych w różnych miastach Polski. Bliski kontakt z najnowszymi wynikami badań naukowych i stosowanych oraz z naukowcami z całego świata pozwala często podjąć decyzję o wyborze typu kariery zawodowej. Na tej konferencji nasi studenci często spotykają swoich starszych kolegów, absolwentów Katedry, którzy prezentują tutaj wyniki swoich prac (fot. 1). Te kontakty często owocują interesującymi praktykami czy też wręcz stwarzają okazję do zatrudnienia zgodnie z uzyskanym wykształceniem. Amatorom „majsterkowania" i pracy naukowej polecamy działalność w studenckim kole naukowym WiComm Yuniors. Koło działa na zasadzie małej firmy o profilu badawczym i wdrożeniowym i jest doskonałą szkołą samodzielności i wdrażania się do praktyki zawodu inżyniera (fot. 2). Warto w końcu dodać, iż co roku pojawiają się u nas studenci zagraniczni (ostatnio z Hiszpanii), którzy uznali, że warto studiować mikrofale w naszej Katedrze.

Trudno wyobrazić sobie kształcenie na wysokim poziomie bez prowadzenia badań naukowych i stosowanych. Tematyka badawcza Katedry związana jest z techniką bardzo wielkich częstotliwości, a ostatnio również z technologiami bezprzewodowymi. Badania w zakresie techniki mikrofalowej prowadzono w Katedrze od początku jej istnienia, kiedy mikrofale kojarzono z techniką radarową i zastosowaniami specjalnymi. Współczesne technologie bezprzewodowe w swojej większości wykorzystują zakres częstotliwości mikrofalowych, co generuje zapotrzebowanie na nowe elementy, układy i systemy pracujące w tym paśmie częstotliwości. Specyfiką mikrofal jest konieczność uwzględniania efektów falowych, a co za tym idzie, dogłębnego zrozumienia fizyki zjawisk. Uwzględniając dodatkowo fakt korzystania z zaawansowanego aparatu matematycznego, niezbędnego do opisu zjawisk polowych (ach, te równania Maxwella!), otrzymujemy profil nauczyciela akademickiego naszej Katedry. Oni to prowadzą badania w zakresie teorii i projektowania różnych elementów i układów mikrofalowych, takich jak: sprzęgacze kierunkowe, izolatory i cyrkulatory ferrytowe, rezonatory i filtry, anteny i szyki antenowe, wzmacniacze itp. (fot. 4). Prace dotyczą ich teorii i projektowania, a również optymalizacji parametrów tak, by można je było wykorzystać we współcześnie konstruowanych systemach. Równie istotny jest problem wzajemnego oddziaływania elementów w urządzeniu czy też wzajemnego oddziaływania urządzeń wysokiej częstotliwości. Zagadnienia te określa się ogólną nazwą kompatybilności elektrodynamicznej i są one w dobie powszechnego wykorzystania technologii bezprzewodowych szczególnie istotne. Tematyka ta jest również obecna w Katedrze. Wyniki naszych prac są publikowane w renomowanych czasopismach o zasięgu światowym (IEEE Transactions, IEE Proceedings), lub prezentowane na międzynarodowych konferencjach naukowych, gdzie są poddawane obiektywnej ocenie międzynarodowego środowiska naukowego. Znaczące wyniki uzyskujemy



Fot. 3. Wieże: nadawcza i odbiorcza stanowiska do pomiaru charakterystyk promieniowania anten w komorze bezodbiciowej
Fot. Krzysztof Nyka



Fot. 4. Wybrane elementy i układy mikrofalowe zaprojektowane i wykonane w Katedrze; kolejno od góry od lewej: filtry mikropaskowe, sprzęgacz dwustopniowy, cyrkulator czteroramienny oraz układ wzmacniacza mikrofalowego dla standardu 802.11a

Fot. W. Zieniutycz

również w dynamicznie rozwijającej się dziedzinie z pogranicza elektrodynamiki teoretycznej i informatyki, tzw. elektrodynamice obliczeniowej. Mimo bowiem ogromnego postępu w szybkości komputerów zaawansowane problemy elektrodynamiki, szczególnie te najbardziej praktyczne, wymagają ciągle długich czasów obliczeń. Optymalizacja metod rozwiązywania problemów przekłada się na coraz bardziej efektywne narzędzia wspomagające proces projektowania układów mikrofalowych. W tym zakresie współpracujemy z producentami tego typu oprogramowania. Wypromowani w Katedrze doktorzy zasilają nie tylko przodujące firmy polskie, ale również zagraniczne (Ericsson, Medtronic, Infineon Technologies). Można ich także spotkać na wielu uczelniach zagranicznych, np. w Kanadzie, Niemczech, Szkocji.

Współpraca ze środowiskiem firm trójmiejskich jest istotną sferą naszej działalności, gdyż te właśnie firmy zatrudniają naszych absolwentów. Ponadto, w chwili obecnej istotne jest, aby Katedra spełniała swoją misję w zakresie transferu wiedzy w dziedzinie nowoczesnych technologii komunikacyjnych z Uczelni do środowiska firm. Wymagało to stworzenia platformy współpracy i z tego względu powołaliśmy Pomorskie Forum Mikrofalowe, które z założenia ma spełniać funkcję informacyjno-integrującą środowisko firm związanych z wielkimi częstotliwościami. Taką też funkcję spełniają dwa realizowane projekty: *WiComm Forum* oraz *WiComm Innowacje*, finansowane z funduszy europejskich. Służą one transferowi nowoczesnych rozwiązań z dziedziny technologii bezprzewodowej poprzez system szkoleń, portale internetowe czy też staże odbywane przez absolwentów Wydziału, a poświęcone wdrażaniu rozwiązań innowacyjnych w ww. technologiach. Obserwujemy znaczne zainteresowanie środowiska firm tą sferą działalności i zamierzamy ją kontynuować w latach przyszłych.

Jest stare, chińskie powiedzenie: *obyś żył w ciekawych czasach*. Niewątpliwie każdy inżynier zajmujący się wielkimi częstotliwościami zgodzi się, że w takich właśnie czasach żyjemy. Wielkie częstotliwości i technologie bezprzewodowe stają się wyznacznikiem nowoczesności i nośnikami rozwoju. Musimy, jako nauczyciele i badacze, wysnuć stąd odpowiednie wnioski. Chodzi przecież o to, by w naszej Uczelni chcieli studiować zdolni studenci i aby po ukończeniu studiów znaleźli interesującą, dobrze płatną pracę w lokalnych firmach. Jeśli pozostaniemy w ich pamięci jako profesjonaliści, a jednocześnie ludzie przyjaźni i otwarci, to kontakty z Alma Mater nie urwą się …

W taki to właśnie sposób funkcjonują mechanizmy sprzyjające powstaniu *środowiska*, na które składają się firmy i Uczelnia. Nasza Katedra jest w szczęśliwym położeniu – posiadamy dobrą kadrę, niezbędną infrastrukturę do badań i dydaktyki. Mamy też dobrą współpracę ze środowiskiem firm, w których często pracują nasi absolwenci. Możemy więc pokusić się o realizację naszego ambitnego celu: *aby gdańska szkoła naukowa mikrofal doprowadziła do powstania w Trójmieście równie wartościowego środowiska firm mikrofalowych i komunikacji bezprzewodowej.*

Włodzimierz Zieniutycz

Katedry, kierownicy i zastępcy kierowników katedr na Wydziale ETI

Nazwa Katedry	Kierownik Katedry	Zastępcy kierowników Katedr
Algorytmów i Modelowania Systemów	prof. dr hab. inż. Marek Kubale, prof. zw PG	dr hab. inż. Krzysztof Giaro, prof. nadzw. PG
Architektury Systemów Komputerowych	prof. dr hab. inż. Henryk Krawczyk, prof. zw. PG	dr inż. Paweł Czarnul
Inżynierii Biomedycznej	prof. dr hab. inż. Antoni Nowakowski, prof. zw. PG	dr hab. inż. Jerzy Wtorek, prof. nadzw. PG
Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej	prof. dr hab. inż. Jerzy. Mazur, prof. zw. PG	dr hab. inż. Włodzimierz Zieniutycz
Inżynierii Oprogramowania	prof. dr hab. inż. Janusz Górski, prof. zw. PG	dr hab. inż. Krzysztof Goczyła, prof. nadzw. PG
Inżynierii Wiedzy	prof. dr hab. inż. Bogdan Wiszniewski	dr inż. Jacek Lebiedź
Systemów Decyzyjnych	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk, prof. zw. PG	dr inż. Henryk Kormański
Optoelektroniki i Systemów Elektronicznych	dr hab. inż. Bogdan Kosmowski, prof. nadzw. PG	dr hab. inż. Alicja Konczakowska, prof. nadzw. PG
Systemów Automatyki	prof. dr hab. inż. Maciej Niedźwiecki	dr inż. Paweł Raczyński
Systemów Elektroniki Morskiej	prof. dr hab. inż. Roman Salamon	doc. dr hab. inż. Henryk Lasota
Systemów Geoinformatycznych	prof. dr hab. inż. Andrzej Stepnowski, prof. zw. PG	dr hab. inż. Marek Moszyński, prof. nadzw. PG
Teleinformatyki	prof. dr hab. inż. Jerzy Woźniak, prof. zw. PG	dr hab. inż. Wojciech Molisz
Systemów Mikroelektronicznych	dr hab. inż. Stanisław Szczepański, prof. nadzw. PG	dr inż. Zbigniew Felendzer
Systemów Multimedialnych	prof. dr hab. inż. Andrzej Czyżewski, prof. zw. PG	prof. dr hab. inż. Ewa Hermanowicz
Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych	prof. dr hab. inż. Dominik Rutkowski, prof. zw. PG	dr inż. Jacek Stefański
Sieci Teleinformacyjnych	prof. zw. dr hab. Wojciech Sobczak	dr hab. inż. Sylwester Kaczmarek, prof. nadzw. PG

Katedra Inżynierii Oprogramowania



Fot. 1. Zaspół Katedry Inżynierii Oprogramowania (październik 2007). Od lewej: K. Goczyła, P. Piotrowski, W. Waloszek, T. Zawadzka, A. Waloszek, A. Kortas, M. Zawadzki, A. Landowska, A. Bobkowska, K. Wyrzykowski, S. Szejko, J. Górski, M. Piechówka, A. Jarzębowicz, J. Czaja, G. Gołaszewski, M. Wróbel, A. Wardziński, Ł. Cyra, J. Miler, J. Kaczmarek, M. Witkowicz

Historia Katedry

W roku 1991 na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki (WETI) Politechniki Gdańskiej utworzony został Zakład Zastosowań Informatyki. Zakład zaproponował specjalność pod nazwą *inżynieria systemów i bazy danych* w ramach nowego kierunku studiów Informatyka, którego program, przygotowany pod kierunkiem dr. hab. inż. Janusza Górskiego, został zatwierdzony do realizacji. Dr hab. inż. Janusz Górski został powołany na kierownika Zakładu.

Od września 1992 do 1998 kierownikiem Zakładu, a potem Katedry, był dr inż. Stanisław Szejko. Od roku 1998 kierownikiem został ponownie prof. dr hab. inż. Janusz Górski, który powrócił po kilkuletniej pracy we Francusko-Polskiej Wyższej Szkole Nowych Technik Informatyczno-Komunikacyjnych. W roku 1997 Zakład Zastosowań Informatyki zmienił nazwę na Katedra Zastosowań Informatyki, a od roku 2003 na Katedra Inżynierii Oprogramowania. Od roku 2005 funkcję zastępcy kierownika Katedry objął prof. Krzysztof Goczyła. W roku 2007 zespół Katedry Inżynierii Oprogramowania liczył ponad 20 osób.

Osiągnięcia

Pod kierunkiem samodzielnych pracowników naukowych Katedry zrealizowano 9 rozpraw doktorskich, 1 pracownik uzyskał tytuł naukowy profesora i 1 pracownik uzyskał stopień doktora habilitowanego. Kolejnych 10 przewodów doktorskich zostało już otwartych, a kilka następnych jest w trakcie przygotowania do otwarcia.

W okresie istnienia Katedry odnotowano następujące awanse dotyczące stanowisk pracowników naukowych: 1 stanowisko profesora zwyczajnego Politechniki Gdańskiej, 2 stanowiska profesora nadzwyczajnego Politechniki Gdańskiej, 5 stanowisk adiunkta.

Katedra dwukrotnie (w latach 1993 i 2006) była organizatorem *International Conference on Safety, Reliability and Security of Computer Systems* (SAFECOMP), jednej z najważniejszych międzynarodowych konferencji poświęconych tematyce wiarygodności systemów komputerowych.

W roku 2004 Katedra zorganizowała również NATO Advanced Research Workshop: *Cyberspace Security and Defense: Research Issues* oraz *Joint Research Center Cyber-security Workshop.* W latach 2001–2004 Katedra organizowała serię warsztatów poświęconych różnym aktualnym tematom z zakresu technologii informatycznych, zarządzania projektami, pozyskiwania technologii informacyjnych, bezpieczeństwa informacji innych, z szerokim udziałem reprezentantów przemysłu informatycznego. W roku 2001 Katedra zorganizowała dużą międzynarodową konferencję z cyklu ETHICOMP *The Social and Ethical Impacts on Information and Communication Technologies.*

Katedra była inicjatorem *Krajowej Konferencji Inżynierii Oprogramowania* (KKIO), która począwszy od roku 1999 jest regularnie organizowana jako główne krajowe wydarzenie naukowe w tej tematyce (dwie edycje tej konferencji, w latach 1999 i 2004, były zorganizowane przez Katedrę).

Dwukrotnie, w latach 1994 i 1996 Katedra była animatorem i organizatorem ogólnokrajowych konferencji *Informatyka na wyższych uczelniach dla gospodarki narodowej.*

Od początku lat dziewięćdziesiątych Katedra jest nieprzerwanie zaangażowana w realizację badań w programach badawczych Unii Europejskiej. W szczególności pracownicy Katedry uczestniczyli w następujących projektach:

- ***PIPS*** *[Personalized Information Platform for Health and life services (Integrated Project)],* 2004–2007, 6. Program Ramowy UE
- ***ANGEL*** *[Advanced Networked embedded platform as a Gateway to Enhance quality of Life (STREP)],* 2006–2008, 6. Program Ramowy UE
- ***DRIVE*** *(DRug In Virtual Enterprise),* 2000–2002, 5. Program Ramowy UE
- ***eAWARE*** *(*Raising Citizen Awareness of Information Security), 2002–2003, 5. Program Ramowy UE
- ***ISAT*** *(Integration of Safety Analysis Techniques)*, 1995–1997, program UE Copernicus
- ***INTACCOMP*** *(Integrated network of RTD Accomplishments)*, 1998–2000, program UE Copernicus
- ***SHIP*** *(Safety of Hazardous Industrial Processes),* 1993–1995, program UE PECO
- ***INSPIRE*** *(Initiative for Software Process Improvement in Regions Exterieures),* 1998–1999, program UE Copernicus

W ramach tych projektów w Katedrze opracowano szereg nowatorskich metod i rozwiązań w zakresie zapewnienia wiarygodności systemów i zawartego w nich oprogramowania, poprawy procesów wytwarzania oprogramowania i metod zarządzania wiedzą.

Poprzez aktywny udział w pracach *European Workshop on Industrial Computer Systems* (EWICS) Katedra wniosła wkład w prace dotyczące opracowania międzynarodowych standardów dotyczących bezpieczeństwa systemów informatycznych, w szczególności standardów: IEC61508, ISO14971.

Jednym z głównych celów Katedry jest bliska współpraca z wytwórcami i odbiorcami systemów informatycznych. Katedra była zaangażowana w bezpośrednią współpracę z czołowymi firmami krajowymi i międzynarodowymi, realizując wspólne projekty (m.in. projekt COMSOFT we współpracy z

ABB, projekty wdrażania systemów zapewniania jakości w firmach krajowych, projekty poprawy procesów inżynierii wymagań i szereg innych).

W roku 1998 Katedra jako pierwsza w kraju uruchomiła Studium Podyplomowe Inżynierii Oprogramowania, które jest nieprzerwanie realizowane od tego czasu (obecnie pod nazwą Studia Podyplomowe Nowoczesnych Metod Inżynierii Oprogramowania) i które cieszy się niesłabnącym zainteresowaniem.

Katedra była pionierem w skali kraju w zakresie wprowadzania projektów grupowych do nauczania inżynierii oprogramowania, w szczególności z wykorzystaniem autorskiej metody opartej na zasadzie wykorzystania tzw. „złotego rozwiązania".

Katedra pozyskała szereg grantów na rozwój bazy dydaktycznej, w tym z programu UE TEMPUS: JEP *Laboratory for Quality in Informatics* (1993–1995), JEP *Quality Management in Informatics* (1995–1997), JEP *MSc in Applied Informatics* (1993–1995), JEP *Teaching Parallel Processing* (1995–1997), JEP *Industrial Software Development* (1997–1999). Katedra pozyskała również grant z firmy INTEL na budowę nowego dydaktycznego Laboratorium Inżynierii Systemów.

Stan obecny

Obecnie Katedra Inżynierii Oprogramowania zatrudnia 10 pracowników na etatach naukowo-dydaktycznych, 6 pracowników na etatach badawczych oraz 2 pracowników na etatach administracyjno-technicznych. Z Katedrą współpracuje 12 doktorantów.

Główne kierunki badawcze Katedry to: zarządzanie ryzykiem i bezpieczeństwem systemów informatycznych, zarządzanie wiedzą i danymi oraz nowoczesne metody inżynierii oprogramowania. W Katedrze działają dwa zespoły naukowe, które prowadzą swoje strony internetowe:

- *Information Assurance Group (IAG)* – http://iag.pg.gda.pl/iag/
  Celem tej grupy jest opracowanie nowych metod służących zwiększaniu wiarygodności systemów informatycznych. Grupa rozwija metodykę *Trust-IT*, służącą analizie i uzasadnianiu zaufania do systemów i infrastruktur IT oraz narzędzia wspomagające zastosowanie tej metodyki. Głównym produktem grupy jest platforma TCT (*Trust Case Toolbox*) – narzędzie wspomagające budowę dowodów zaufania. Prowadzone są również badania w zakresie bardziej szczegółowych metod, ukierunkowanych na specyficzne zagadnienia dotyczące: zarządzania ryzykiem, analizy przyczyn defektów, wspomagania ochrony prywatności w systemach agentowych i w aplikacjach internetowych, analizy zabezpieczeń systemów IT, bezpieczeństwa robotów mobilnych czy wykrywania defektów w dokumentacji oprogramowania poprzez zastosowanie inspekcji.
- *Knowledge Management Group (KMG)* – http://km.pg.gda.pl/kmg/
  Działalność badawcza tej grupy ukierunkowana jest na opracowywanie nowych metod służących do efektywnego zarządzania informacją i wiedzą. Priorytetem grupy jest to, aby metody i wspomagające je narzędzia były przydatne w zarządzaniu dużymi wolumenami danych, znajdującymi się w sieci WWW. Praca grupy koncentruje się wokół ontologicznych metod reprezentacji wiedzy, będących zasadniczym elementem tzw. inicjatywy *Semantic Web*. Głównym produktem grupy jest system wnioskujący KaSeA, przeznaczony do zarządzania dużymi bazami wiedzy zgodnymi z *Semantic Web*. System ten wykorzystuje nową metodę wnioskowania z ontologii, opartą na logice opisowej, zwaną podejściem kartograficznym.

W Katedrze są również prowadzone badania w zakresie wykorzystania nowych technologii internetowych w zdalnej edukacji, szczególnie w tworzeniu materiałów edukacyjnych oraz wspomagania procesów nauczania przez agentów pedagogicznych. Prowadzone są również prace dotyczące zapewniania bezpieczeństwa systemu operacyjnego poprzez mechanizmy kontroli integralności kodu (w ramach tych prac powstała dystrybucja systemu operacyjnego Linux o nazwie cdlinux.pl) oraz ulepszania metod budowy systemów informatycznych (w szczególności, zaproponowano nową metodę sterowania jakością wytwarzanego oprogramowania, na bazie zbioru stawianych mu wymagań). W Katedrze prowadzone są również badania nad wpływem technik wytwarzania oprogramowania na jego użyteczność oraz zastosowaniem psychologii i lingwistyki do ich poprawy.

Katedra jest obecnie zaangażowana w realizację dwóch projektów w ramach 6. Programu Ramowego UE:

- STREP Project ANGEL: *Advanced Networked Gateway to Enhance quality of Life* (okres realizacji: 2006–2008)
- Integrated Project PIPS: *Personalized Integrated Platform for Life and Health Services* (okres realizacji: 2004–2008)

Oprócz tego w Katedrze jest realizowanych szereg projektów finansowanych ze źródeł krajowych, w tym grant badawczy *Metody zarządzania ontologiami i regułami w bazach wiedzy zgodnych z Semantic Web*.

W strukturze Katedry funkcjonują dwa laboratoria:

- Dydaktyczne Laboratorium Inżynierii Systemów – w tym laboratorium realizowana jest większość praktycznych zajęć związanych z przedmiotami specjalnościowymi i ze studiami podyplomowymi prowadzonymi przez Katedrę. Laboratorium to zostało utworzone w roku 2000 ze wsparciem grantu otrzymanego od firmy INTEL.
- Badawcze Laboratorium Zastosowań Informatyki – jest to nowe laboratorium (powstało w roku 2007, na bazie środków z projektów 6. PR UE oraz z grantów krajowych). Służy ono celom badawczym i stanowi platformę, poprzez którą demonstrowane są wyniki projektów badawczych realizowanych w Katedrze. W szczególności w laboratorium tym budowane są prototypy i zestawy demonstracyjne pokazujące zastosowania technologii informacyjnych (w tym technologii internetowych, bezprzewodowych sieci czujników, technologii identyfikacji biometrycznej, RFID i innych) we wspomaganiu zdrowia i zdrowego stylu życia (wyniki uzyskiwane w projektach Programów Ramowych UE), prototypy narzędzi wspomagających analizę ryzyka i zaufania do systemów i infrastruktur IT, systemy wspomagające automatyczne przetwarzanie wiedzy i inne.

Katedra prowadzi na kierunku Informatyka WETI specjalność pod nazwą *inżynieria systemów i bazy danych* (ISBD). Specjalność umożliwia studentom zdobycie umiejętności dających w perspektywie prestiżową i ciekawą pracę. Program specjalności obejmuje między innymi zagadnienia zarządzania projektami informatycznymi zarówno z perspektywy wytwórcy systemu, jak i klienta, metody analizy i projektowania oprogramowania i baz danych, problemy zapewniania jakości oraz procedury oceny wartości biznesowej systemów informatycznych. Duży nacisk jest kładziony na rozwijanie umiejętności pracy w grupie. Absolwenci są przygotowywani nie tylko jako wysokiej klasy fachowcy, ale również pod kątem przyjmowania przez nich w przyszłości funkcji kierowniczych.

Katedra oferuje również możliwości doskonalenia umiejętności i wiedzy zawodowej informatykom zatrudnionym w przemyśle. Obecnie realizuje Studia Podyplomowe „Nowoczesne metody inżynierii oprogramowania" (http://www.kio.pg.gda.pl/kio/cku/sp/io/).



Fot. 2. Narzędzie TCT w zastosowaniu do uzasadniania zaufania do usług medycznych w projekcie PIPS

Katedra aktywnie angażuje się w procesy transferu technologii i stymulowanie dyskusji w środowiskach naukowych i przemysłowych, w szczególności poprzez organizowanie konferencji, warsztatów i seminariów z udziałem reprezentantów międzynarodowych i krajowych środowisk naukowych i przemysłowych. Katedra współpracuje z międzynarodowymi grupami eksperckimi w zakresie przygotowania standardów dotyczących bezpieczeństwa systemów informacyjnych w zastosowaniach przemysłowych (motoryzacja, kolej, lotnictwo, medycyna i inne). W szczególności, trafiają tam wyniki badań w zakresie wiarygodności systemów informatycznych, które są wykorzystywane w pracach nad propozycjami nowych standardów. Obecnie Katedra współpracuje bezpośrednio z następującymi instytucjami, które są jej partnerami w realizowanych wspólnych przedsięwzięciach: ATOS Origin (I), Fundazione Centro San Raffaele del Monte Tabor (I), Asociation ITACA (ES), The University of Liverpool (UK), Joint Research Centre (EU), Astra Zeneca (I), Medic4-all (Israel), GlaxoSmithKline (I), Marsh Risk Consulting, (NL), Universidad Politecnica de Madrid (ES), Parc Scientic de Barcelona (ES), Health On the Net Foundation (CH), Universita Gelgi Studi di Parma (I), Shenyang Neusoft (China), Telecom Italia Lab (I), NXP (NL), University of Verona (I), Philips Research (D), Technische Universitaet Berlin (D), SESA Gmbh (A), Adelard (UK), City University (UK). Katedra współpracuje również z najważniejszymi krajowymi firmami związanymi z technologiami informacyjnymi, włączając w to: INTEL, UNIZETO Technologies, Motorola Polska Software Center, Prokom Software, ATENA, DNV.

Co dalej?

W podejściu do badań naukowych Katedry można wyróżnić zasadę, że problemy badawcze muszą mieć wyraźnie określonego „właściciela", a uzyskiwane wyniki badań są poddawane rzetelnej walidacji z perspektywy jego oczekiwań.

Cele badawcze

- Rozwój innowacyjnych i skutecznych metod oceny oraz zapewniania bezpieczeństwa i zaufania do systemów i infrastruktur z oprogramowaniem, rozwój metod zarządzania wiedzą oraz metod poprawy procesów wytwarzania oprogramowania.
- Praktyczna demonstracja przydatności uzyskiwanych wyników we współpracy z właścicielami podejmowanych problemów.

Cele dydaktyczne

- Utrzymanie wysokiej atrakcyjności specjalności proponowanej przez Katedrę.
- Rozwój oferty kształcenia ustawicznego Katedry.

Cele organizacyjne

- Zbudowanie stabilnego zespołu naukowego, podejmującego wyzwania badawcze w priorytetowych obszarach, definiowanych przez odbiorców międzynarodowych (Programy Ramowe UE) i krajowych, zdolnego do podjęcia skutecznej konkurencji z najlepszymi w skali międzynarodowej.
- Stworzenie ram organizacyjnych i finansowych, umożliwiających zatrzymanie w zespole osób, które zakończą projekty doktorskie (ochrona przed „ucieczką kompetencji" z zespołu).
- Rozwój badawczej bazy laboratoryjnej w sposób umożliwiający demonstrowanie przydatności i skuteczności opracowywanych rozwiązań.

Janusz Górski
Krzysztof Goczyła



Fot. 3. Laboratorium Badawcze Zastosowań Informatyki – bezprzewodowa sieć czujników w projekcie ANGEL

Katedra Inżynierii Wiedzy

Od inżynierii dokumentu do inżynierii wiedzy

Dzięki możliwości włączenia w procesy obliczeniowe realizowane przez współczesne systemy rozproszone ludzkiej inteligencji, staje się możliwe rozwiązywanie problemów, dla których rozwiązania algorytmiczne nie istnieją lub przynajmniej nie są jeszcze znane. Kluczowe w tej integracji są *dokumenty elektroniczne*, czytelne równocześnie dla człowieka i komputera dzięki zastosowaniu języka XML, oraz *serwisy WWW*, pozwalające budować aplikacje na zasadzie dynamicznego wyszukiwania i konfigurowania dostępnych usług. Ten model przetwarzania rozproszonego stwarza nieograniczone możliwości budowania systemów informatycznych wspierających realizację ludzkich przedsięwzięć, wymagających dostępu do informacji, szczególnie w dziedzinach takich, jak gospodarka, administracja rządowa, ochrona zdrowia, kultura, bezpieczeństwo narodowe czy ochrona środowiska.

Historia Katedry

Za punkt początkowy ewolucji zasugerowanej w tytule należy przyjąć rok 1989, gdy z Zakładu Systemów Liczących, kierowanego przez legendarnego docenta Tadeusza Bartkowskiego, wyłonił się Zakład Inżynierii Oprogramowania, którego kierownictwo objął (podówczas) docent Witold Malina. Profil badań i dydaktyki nowego zakładu został ukierunkowany na zagadnienia związane z metodami wytwarzania oprogramowania, strukturami języków programowania, sztuczną inteligencją i zaawansowanymi aplikacjami z zakresu grafiki komputerowej, przetwarzania i rozpoznawania obrazów. W tym okresie aktywność pracowników Katedry pozostawała jednak w głównym nurcie inżynierii oprogramowania. Po radykalnej reformie struktury Wydziału w roku 1992 i powołaniu kilkunastu katedr, specjalizujących się w dziedzinach pokrywających szczelnie całe spektrum technologii informacyjnych, zagadnienia badawcze i przedmioty Katedry oddzieliły się ostatecznie od głównego nurtu inżynierii oprogramowania i skoncentrowały się na aspektach inteligentnej interakcji człowieka z komputerem. Tak powstała Katedra Technik Programowania wprowadziła do programu studiów na Wydziale nową specjalność magisterską *techniki multimedialne.* Z upływem czasu, w miarę realizacji w Katedrze kolejnych projektów badawczych finansowanych z funduszy krajowych i europejskich, zagadnienia inteligentnej interakcji, będące przedmiotem zainteresowania pracowników Katedry, były stopniowo rozszerzane z relacji człowiek-komputer na relacje człowiek-człowiek za pośrednictwem komputera, a także komputer-komputer w trybie zdalnym – prowadząc do takich zagadnień, jak współpraca ludzi i komputerów w cyberprzestrzeni, rzeczywistość wirtualna czy systemy uczące się. Ostatecznie w roku 2004, w związku z kolejną znaczną przebudową programu studiów na Wydziale, Katedra Technik Programowania przekształciła się w Katedrę Inżynierii Wiedzy, prowadzącą specjalność *przetwarzanie dokumentów cyfrowych*, przemianowaną nieco później na *inżynierię dokumentu.* Obecna nazwa specjalności określa jedną z najnowszych, dopiero kształtujących się dziedzin informatyki, zapoczątkowaną powołaniem w 2004 roku przez Wydział Informatyki Uniwersytetu Berkeley w Kalifornii centrum badawczo-dydaktycznego pod nazwą *Center for Document Engineering.* Katedra Inżynierii Wiedzy jest drugim ośrodkiem badawczym na świecie i pierwszym w Polsce, w całości zorientowanym na badania i dydaktykę w tej nowej dziedzinie.

Badania i dydaktyka

Ze względu na dynamiczny rozwój bardzo młodej dziedziny, jaką jest inżynieria dokumentu, aktualizacja treści przedmiotów wykładanych w Katedrze musi odbywać się praktycznie co 1–2 lata. Z jednej strony wprowadza to dość znaczne obciążenia dla kadry, zmuszanej do nieustannej modyfikacji realizowanych przedmiotów i rozszerzania ich o nowe treści, ale z drugiej strony pozytywnie stymuluje wykładowców i licznych doktorantów do intensywnej pracy badawczej. Wśród zagadnień będących przedmiotem zainteresowania Katedry można wyróżnić trzy główne osie tematyczne:

1. Prezentacja informacji w postaci graficznej, obejmująca takie zagadnienia, jak wizualizacja informacji, grafika trójwymiarowa, systemy graficzne i rzeczywistość wirtualną.
2. Pozyskiwanie i gromadzenie informacji, obejmujące takie zagadnienia, jak przetwarzanie obrazów, systemy widzenia komputerowego, dokumenty i biblioteki cyfrowe.
3. Inteligentna interakcja systemów i ludzi w cyberprzestrzeni, obejmująca takie zagadnienia, jak przetwarzanie języka naturalnego, systemy uczące się, wirtualne zespoły robocze i multimedialne systemy interaktywne.

Działania prowadzone w tych trzech strumieniach są realizowane przy założeniu komplementarności zadań badawczych, tworzących rdzeń wszystkich projektów realizowanych w Katedrze. Wspomniana komplementarność zadań pozwala na harmonijną współpracę tworzonych dynamicznie zespołów zadaniowych. Na przykład, aktualnie grupa pracowników i doktorantów skupionych wokół prof. Witolda Maliny podejmuje zagadnienia z zakresu przetwarzania obrazów i widzenia komputerowego, podczas gdy dr Mariusz Szwoch koordynuje prace w zakresie bibliotek cyfrowych dokumentów muzycznych, kierując zespołem wykonawców własnego projektu badawczego finansowanego przez KBN. Dr Jacek Lebiedź koordynuje prace związane z interaktywną wizualizacją sceny dynamicznej, zainspirowane zakończonym



Pracownicy i doktoranci Katedry Inżynierii Wiedzy

niedawno projektem celowym KBN, w którym kierował zespołem realizującym zadanie interaktywnej wizualizacji terenu na klastrze obliczeniowym, a prof. Bogdan Wiszniewski, oprócz koordynacji wszystkich zespołów zadaniowych pracujących w Katedrze (mającej na celu integrację ich działań), jeszcze dodatkowo kieruje bezpośrednio zespołem wykonawców opracowujących nowe architektury dokumentów elektronicznych, umożliwiających innowacyjne modele przetwarzania w otwartych systemach rozproszonych.

Osiągnięcia

Pracownicy Katedry skupieni we wspomnianych wcześniej zespołach zadaniowych mogą poszczycić się wieloma wynikami, osiągniętymi zarówno indywidualnie, jak i zespołowo. Do najważniejszych indywidualnych osiągnięć badawczych pracowników Katedry należą:

1. Opracowanie przez prof. Witolda Malinę metody optymalizacji liniowej transformacji przestrzeni obrazów na bazie analizy dyskryminacyjnej i rozwinięcia K-L. W tym celu sformułował rozszerzone kryterium Fishera i dwuparametrowe kryterium Fishera, które opublikował odpowiednio w *IEEE Trans. PAMI*, w 1981 oraz *IEEE Trams. SMC-B* w 2001. Prace te były bezpośrednią inspiracją dla dwu rozpraw doktorskich: dr Agaty Kołakowskiej i dr. Macieja Smiatacza, obronionych w Katedrze w latach 2002 i 2003. Wyniki opublikowane w tych pracach doczekały się już kilkudziesięciu cytowań w literaturze światowej
2. Rozwiązanie przez prof. Bogdana Wiszniewskiego problemu testowania ścieżek programów sekwencyjnych w obecności pętli, co pozwoliło skutecznie zredukować liczbę testów, jakie należy wykonać dla pełnego przetestowania programu. Zbudowane na podstawie tego rozwiązania narzędzie CAST zostało wdrożone w środowisku przemysłowym w USA, a wyniki opisane w piśmie *Software Practice & Experience* w 1991 były wielokrotnie cytowane w literaturze światowej, w tym w *Encyklopedia of Software Engineering* wydanej przez John Whiley & Sons w 1994 roku.
3. Metoda testowania programów równoległych i rozproszonych opracowana przez prof. Bogdana Wiszniewskiego, która wykorzystuje ideę syntezy maszyn protokołu do tworzenia reguł deterministycznego wykonywania eksperymentów z kodem programu, pozwalających wyeliminować skutki eksplozji kombinatorycznej akcji komunikacyjnych, będących wadą wcześniej stosowanego modelu przeplotowego. Narzędzie CAST przeznaczone do powtarzalnego wykonywania programów równoległych i rozproszonych napisanych w języku C z wykorzystaniem biblioteki PVM zostało wdrożone w serii europejskich projektów badawczych COPERNICUS i opisane szczegółowo wraz z metodą w międzynarodowej monografii przygotowanej wspólnie z prof. Henrykiem Krawczykiem pt. *Analysis and Testing of Distributed Software Applications* i wydanej w W. Brytanii w 1998 roku. Monografia ta dorobiła się kilkunastu cytowań.
4. Opracowanie przez dr. Jacka Lebiedzia kilku nowych algorytmów rysowania linii, m.in. bardzo efektywnego całkowitoliczbowego algorytmu punktu środkowego (ang. *midpoint*) dla krzywych Béziera.
5. Opracowanie przez dr. Mariusza Szwocha lingwistycznego modelu opisu i rozpoznawania notacji muzycznej oraz algorytmów segmentacji i rozpoznawania obrazów, wdrożonych w kompletnym systemie rozpoznawania partytur drukowanych.
6. Opracowanie przez dr. inż. Jana Daciuka nowych algorytmów tworzenia słowników w postaci automatów skończonych. Algorytmy zostały opublikowane m.in. w 2 artykułach w *Computational Linguistics*, są wielokrotnie cytowane i zostały zaimplementowane w postaci programów i bibliotek używanych w wielu projektach realizowanych przez niego w różnych ośrodkach na świecie.

Wymienione wyniki naukowe przełożyły się na szereg konkretnych systemów i narzędzi informatycznych, zrealizowanych siłami pracowników Katedry i zespołów przez nich kierowanych w ramach międzynarodowych projektów europejskich, bilateralnych programów międzynarodowych, projektów badawczych i celowych finansowanych na szczeblu krajowym (KBN, MNiSzW), a także umów współpracy z przemysłem krajowym. Wśród projektów europejskich wymienić należy wspomnianą wcześniej serię projektów COPERNICUS, finansowanych z 4. Programu Ramowego UE i realizowanych na Wydziale wspólnie z pracownikami i doktorantami z Katedry Architektury Systemów Komputerowych, oraz projekt MEMORIAL finansowany z 5. Programu Ramowego UE, w wyniku którego powstał zestaw narzędziowy DDW do automatycznego wydobywania danych osobowych z archiwalnych dokumentów pisanych na maszynie. Wdrożenia zrealizowane w projektach finansowanych z funduszy krajowych obejmują m.in. gdański system informacyjny dla osób niepełnosprawnych GDASKON, system Vis3D do interaktywnej wizualizacji 3D terenu z wykorzystaniem klastra obliczeniowego, oraz narzędzia ScoreExplorer i Guido do automatycznego rozpoznawania treści dokumentów (partytur) muzycznych. W ramach lokalnych projektów wydziałowych w Katedrze opracowano i wdrożono m.in. systemy AATE do rozpoznawania i przetwarzania treści ankiet egzaminacyjnych oraz PollReader do rozpoznawania i przetwarzania treści studenckich ankiet oceny nauczycieli akademickich.

Wizja przyszłości Katedry

Ze względu na dynamikę młodej dziedziny, którą Katedra od kilku lat intensywnie rozwija, jej perspektywy na przyszłość rysują się obiecująco. Zbiegają się one z faktem niedawnej akcesji Polski do Unii Europejskiej, w rozwoju której jednym z głównych priorytetów jest budowa społeczeństwa wiedzy, w którym dokumenty elektroniczne i rozmaite „e-systemy" je przetwarzające będą odgrywały kluczową rolę. Za projektem takiego społeczeństwa idą olbrzymie środki, które Polska zaczęła z wolna absorbować. Środki te są udostępniane w ramach rozmaitych programów operacyjnych i funduszy strukturalnych z przeznaczeniem na projekty badawcze, rozwój infrastruktury i zasobów ludzkich, wspieranie dydaktyki w zakresie eksploracji wiedzy itp. Katedra bierze aktywny udział w inicjowaniu i przygotowywaniu wniosków badawczych i inwestycyjnych do wielu programów finansowanych z tych funduszy, przy ścisłej współpracy z firmami Wybrzeża z sektora małych i średnich przedsiębiorstw innowacyjnych, jednostek samorządu terytorialnego na wszystkich szczeblach, od gminnego po wojewódzki, które wiążą się z osiami tematycznymi wspomnianymi wcześniej . Aktualnie przygotowywane jest uruchomienie czterech projektów, przewidzianych do realizacji przez różne konsorcja krajowe i międzynarodowe: wirtualnego muzeum dziedzictwa kultury materialnej Pomorza, inteligentnych dokumentów rozproszonych dla potrzeb administracji państwowej i sądownictwa, negocjacyjne protokoły uzgadniania współpracy jednostek eBiznesu z wykorzystaniem rejestru ebXML oraz wdrażania metod widzenia komputerowego w procesach technologicznych wybranych firm Wybrzeża w ramach europejskiej sieci transferu technologii TTN. Jednym z podstawowych założeń tych inicjatyw jest osiągnięcie sukcesu nie tylko na płaszczyźnie naukowej (w postaci nowych opracowanych technologii i narzędzi), ale także wdrożeniowych, przy ścisłej współpracy z przemysłem krajowym.

Bogdan Wiszniewski

Katedra Systemów Decyzyjnych

Katedra Systemów Decyzyjnych została utworzona jako dydaktyczno-naukowa jednostka organizacyjna Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki (ETI) w roku 2006 przez prof. dra hab. inż. Zdzisława Kowalczuka. Kadra, pochodząca głównie z Katedry Systemów Automatyki, swoimi dokonaniami wpisuje się w bogatą, ponad 40-letnią tradycję naszego Wydziału, związaną z automatyką i teorią sterowania, której podwaliny tworzył profesor Jerzy Seidler i która kultywowana była później przez Instytut Cybernetyki Technicznej (1969–1970) oraz Instytut Informatyki (1970–1992). W wydziałowej historii tej dyscypliny wiodącą rolę pełniła zwykle jedna katedra, która przybierała kolejno nazwy: Katedra Teorii Sterowania i Informacji, Zakład Automatyzacji i Obróbki Sygnałów, Zakład Systemów Automatyki oraz Katedra Systemów Automatyki. Od 2006 roku, w odniesieniu do dyscypliny naukowej oraz kierunku kształcenia nazywanego Automatyką i Robotyką, funkcję taką wypełniają wspólnie dwie katedry: Katedra Systemów Decyzyjnych oraz Katedra Systemów Automatyki. W ramach tego kierunku Katedra Systemów Decyzyjnych rozwija specjalność *inteligentne systemy decyzyjne*.

Kadrę Katedry stanowi 10 nauczycieli akademickich (pracowników naukowo-dydaktycznych) oraz 2 pracowników inżynieryjno-technicznych. Ponadto z Katedrą współpracuje 4 doktorantów. Badania prowadzone przez tę Kadrę związane są z rozwojem teorii oraz inżynierskich metod i narzędzi realizowanych komputerowo w obszarze modelowania i identyfikacji, sterowania, diagnostyki i podejmowania decyzji. Szczegółowe badania naukowe, które prowadzone są przez pracowników Katedry, dotyczą m.in. sterowania procesami rzeczywistymi, przemysłowymi, finansowymi i ekonomicznymi, z wykorzystaniem nowoczesnych technik informatycznych oraz metod wywodzonych zarówno z klasycznego aparatu matematycznego, jak i metod inteligencji sztucznej i obliczeniowej (informatyka, systemy informacyjne i ewolucyjne, logika rozmyta, systemy ekspertowe, sieci neuronowe etc.). Detekcja i rozróżnianie uszkodzeń w systemach, analiza i filtracja sygnałów, estymacja stanu obiektów dynamicznych oraz zagadnienia optymalizacji procesów (sterowania pojazdami, planowania produkcji) i rozmaite aspekty sztucznej inteligencji uzupełniają naukowo-badawczą charakterystykę Katedry.

Prowadzone prace naukowo-badawcze zaowocowały spektakularnymi osiągnięciami w dziedzinie sterowania predykcyjnego i adaptacyjnego, diagnostyki procesów przemysłowych, jak również w modelowaniu, identyfikacji i optymalizacji systemów. Takim wyróżnieniem są m.in. przyznane nagrody ministerialne oraz **Nagroda Fundacji na rzecz Nauki Polskiej**, zwana powszechnie „Polskim Noblem", przyznana w



1999 roku profesorowi Z. Kowalczukowi za badania w dziedzinie nauk technicznych w zakresie automatyki za prace dotyczące *Projektowania adaptacyjnych układów sterowania procesami czasu ciągłego*. Dokumentacja dorobku naukowego Katedry obejmuje ponad 450 publikacji, w których mieści się ponad 100 artykułów opublikowanych w czasopismach z dziedziny automatyki, systemów sterowania oraz przetwarzania sygnałów (z czego połowę stanowią artykuły w czołowych czasopismach zagranicznych), jak również ponad 10 monografii i książek, w tym książka pt. *Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych* (WKŁ, 2002), współautorstwa docenta S. Mazurka, oraz „biblia" diagnostyki technicznej wydana w języku polskim pt. *Diagnostyka procesów – modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania* (PWN, 2002) i jej światowa wersja pt. *Fault Diagnosis. Models, artificial intelligence, applications* (Springer, 2004), współautorstwa profesora Z. Kowalczuka.

Dydaktyczną specjalnością Katedry Systemów Decyzyjnych, oferowaną aktualnie studentom Automatyki i Robotyki, są ***inteligentne systemy decyzyjne***. Podobny kurs, traktowany jako specjalność uzupełniająca, proponowany jest dla studentów pozostałych kierunków dydaktycznych Wydziału ETI. Katedra współuczestniczy również w prowadzeniu bloku przedmiotowego *technika cyfrowa i mikroprocesorowa* dla wszystkich studentów Wydziału ETI oraz w specjalności *komputerowe systemy automatyki*, prowadzonej głównie przez siostrzaną Katedrę Systemów Automatyki.

Automatyka i Robotyka jest wyjątkową dziedziną interdyscyplinarną, dlatego w obiegowej opinii pokutuje pogląd, że jest nauką trudną, wymagającą ścisłego umysłu. Opiera się ona bowiem przede wszystkim na gruntownej wiedzy matematycznej i fizycznej. Dążąc do rozwiązania trudnych problemów technicznych – chętnie czerpie z osiągnięć współczesnej elektroniki, telekomunikacji i informatyki, elektrotechniki oraz mechaniki i mechatroniki. Warto w tym miejscu przypomnieć, że to właśnie z potrzeby automatycznej realizacji złożonych obliczeń wzięła się koncepcja maszyny analogowej oraz cyfrowej, a stąd pojęcia komputera i informatyki. Wyjątkowość tej dys-



Pracownicy KSD. Od lewej, górny rząd: Janusz Kozłowski, Henryk Kormański, Andrzej Marcińczyk, Stanisław Mazurek, Tomasz Białaszewski, Andrzej Dyka, Krzysztof Oliński, Mariusz Domżalski, Krystyna Rudzińska, Marian Hrywniak. Od lewej, dolny rząd: Anna Osadowska, Zdzisław Kowalczuk. Na zdjęciu nieobecni są: K. Duzinkiewicz, M. Drzewiecki, D. Węsierski, R. Pałubicki, P. Uruski *Fot. W. Jędruch, M. Kowalczuk*

cypliny polega na konieczności integrowania w jedną spójną całość – nazywaną systemem automatycznego sterowania – rozwiązań z wszelkich dziedzin nauki i techniki. W związku z tym, wymaga ona od osób, które się nią zajmują, ciągłej otwartości i chęci uczenia się innych dyscyplin oraz nowych metod i technologii. Automatyka od początku swojego istnienia mieściła się pod pojęciem cybernetyki, która przenosi w świat techniki genialne pomysły dostrzegane w otaczającej nas przyrodzie. Podejście takie zaowocowało współczesnymi koncepcjami *sztucznej inteligencji i inteligencji obliczeniowej lub przetwarzania plastycznego oraz metodami optymalizacji związanymi z algorytmami genetycznymi i ewolucyjnymi.*

Efekty wdrożeń opracowanych przez specjalistów automatyki i robotyki często nie są na pierwszy rzut oka widoczne. Dociekliwi mogą się jednak zastanawiać, w jaki sposób, na przykład w samochodzie osobowym, systemy automatycznie sterują klimatyzacją, spalaniem paliwa czy zespołem bezpoślizgowego hamowania (ABS), w jaki sposób kontrolowany jest ruch okrętów w porcie, czy ruch lotniczy, na czym polega inteligencja budynku oraz innych użytecznych przyrządów lub urządzeń. Tego rodzaju problemami zajmują się właśnie m.in. automatycy. Dlatego warto gorąco polecić studiowanie tej profesji, która jest, co prawda, nauką wymagającą, ale jednocześnie dostarczającą olbrzymiej satysfakcji zawodowej.

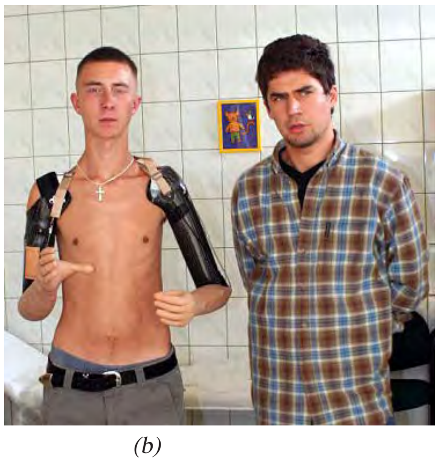
Układy sterowania projektuje się w celu zautomatyzowania pracy urządzeń, bez konieczności ingerencji człowieka w ich działanie. Właściwością adaptacyjnych układów sterowania jest natomiast nie tylko zdolność do automatycznej pracy, ale również do samoczynnego przystosowania się do zmiennych właściwości otoczenia. Nowa jakość automatyki/cybernetyki pojawiła się we wczesnych latach siedemdziesiątych, kiedy w procesie sterowania zaczęto masowo wykorzystywać komputery. Zauważono wówczas m.in. problem związany z tym, że komputery mogą działać jedynie metodą dyskretną, tzn. posługiwać się „chwilową" obserwacją nadzorowanych obiektów (poprzez tzw. próbkowanie sygnałów). Zjawisko to można porównać do przysypiającego kierowcy, który tylko co pewien czas – i to na chwilę – otwiera oczy. Informacje, które do niego docierają, są wyrywkowe, niepełne, mimo że nadzorowane procesy (jazdy i kierowania samochodem) mają charakter ciągły, tzn. nieprzerwany (co wynika z realności, fizykalności i energetyczności tych procesów). Przy nieodpowiednim postępowaniu istotna część danych może zostać utracona. Automatycy w swoich badaniach starają się m.in. omijać tę pułapkę. Co więcej, obecnie przy rozwijaniu teoretycznej i praktycznej myśli projektowej uwzględniać należy specyfikę rozłożonych systemów komputerowych (sieci), na których opierają się współczesne systemy sterowania, nadzoru, diagnostyki oraz automatycznego podejmowania innego rodzaju decyzji.

Systemy takie mają szerokie zastosowanie nie tylko w przemyśle militarnym i kosmicznym, ale również we wszystkich gałęziach przemysłu i usług, jak na przykład w branży chemicznej (produkcja materiałów syntetycznych, rafinerie itd.), maszynowej (samochody, samoloty, statki, pojazdy kosmiczne, roboty, automatyczne wytwórnie, etc.), górniczej (kopalnie) i metalowej (huty i walcownie stali), w energetyce (elektrownie, przesył i dystrybucja energii), w rolnictwie (mechanizacja uprawy i zabiegów pielęgnacyjnych, automatyzacja hodowli itd.) oraz w medycynie (manipulatory operacyjne, endoskopy oraz inna aparatura pomocnicza), jak również w ekonomii, ekologii, a nawet demografii (patrz Chiny). Celem tego rodzaju zastosowań może być nie tylko bezbłędne, automatyczne działanie, ale również i oszczędności lub większy komfort i bezpieczeństwo (jazdy samochodem, lotów pasażerskich, transportu morskiego etc.).

W tym kontekście warto zauważyć, że osiągnięte przez pracowników Katedry wyniki badań wykorzystywane są zarówno w szeroko rozumianej automatyce przemysłowej i użytkowej oraz diagnostyce procesów przemysłowych, jak i w sterowaniu specjalizowanymi biomanipulatorami (bioprotezami), robotami mobilnymi, pojazdami samochodowymi oraz obiektami powietrznymi i wodnymi. Wśród rozmaitych tego rodzaju zastosowań znajdują się m.in. następujące **projekty wdrożeniowe**: minikomputerowy system sterowania turbiną parową (IMP-PAN), komputerowe sterowanie pracą rejonów ładunkowych (PKP), komputerowy system kontrolingu zakładów energetycznych (ENERGA), automatyzacja stanowisk badawczych silników Diesela (FSO), mikroprocesorowy system testowania silników samochodowych (FSO), mikrokomputerowy system automatyzacji urządzeń okrętowych (IE), komputerowy system/sieć automatyzacji stacji paliwowych (EDACOM), wielomikroprocesorowy system pomiarów i obróbki danych sonarowych (CTM), mikrokomputerowy system diagnostyki skuteczności stymulatorów serca (AMG), wielomikrokomputerowy system chromatografii cieczowej (Wydział Chemii PG), robot mobilny do podwodnego czyszczenia kadłubów statków (IMP-PAN), pokładowe komputerowe systemy sterowania i diagnostyki silników samochodowych (GM). Nowość w ostatnich latach stanowią wdrożenia zrealizowane w ramach studenckich projektów dyplomowych, jak na przykład: automatyczna linia przemysłowego złocenia płytek drukowanych (TECHNO-SERVICE), tester produkowanych seryjnie elementów elektronicznych (HEGAM), układ pozycjonowania robota ze sprzężeniem wizyjnym (Krause Maschinenfabrik GmbH), bezzałogowy pojazd latający oparty na przemysłowym modelu śmigłowca (Mikrosystem).

Kadra Katedry Systemów Decyzyjnych wypromowała ponad **380 prac dyplomowych**, z czego prawie 20 prac zostało wyróżnionych przez dziekana WETI. W celu ilustracji jakości i różnorodności kształcenia oraz możliwości i umiejętności naszych studentów warto podać przykładowe tematy zrealizowanych prac dyplomowych: *Wykrywanie przecieków w instalacjach przemysłowych, Uniwersalny mikroprocesorowy układ zbierania danych dla systemu wy-*





(a) (b)

Przykłady prac studenckich: (a) praca magisterska nt. latającego robota skonstruowanego na bazie śmigłowca (zdjęcie: Łukasz Werner, dyplomant); (b) praca doktorska nad prototypem biomanipulatora-protezy ręki (zdjęcie: Marek Drzewiecki, doktorant)

krywania przecieków, System diagnozy stanu technicznego pojazdu wg OBD, Diagnostyka komputerowych systemów sterowania procesami przemysłowymi, System zdalnej diagnostyki pojazdów samochodowych, Zarządzanie flotą pojazdów, Elektroniczna ochrona ładunku w systemach transportu i logistyki, Wykorzystanie systemu GPS do oceny dokładności systemów pokładowych, UNIXowa implementacja pakietu projektowania algorytmów dyskretnego sterowania predykcyjnego, Inteligentny budynek oparty na architekturze EIB, Inteligentny budynek hotelowy, Genetyczne metody w projektowaniu regulatorów cyfrowych, Rozmyte algorytmy diagnostyki układów sterowania procesami przemysłowymi – przykład laboratoryjny, Modelowanie procesów przemysłowych w oparciu o sieci neuronowe, Realizacja specjalizowanego mikrokomputerowego sterownika dla systemu klimatyzacji pomieszczeń w oparciu o mikrokomputer jednoukładowy, Tester produkowanych seryjnie elementów elektronicznych – przełączników samochodowych, Komputerowa realizacja algorytmów sterowania predykcyjnego – sterowanie przepompownią ścieków, Przemysłowa realizacja sterowania linią złocenia płytek drukowanych, Komputerowa realizacja algorytmów sterowania modelem helikoptera, Bezzałogowy pojazd latający oparty na przemysłowym modelu śmigłowca, Sterowanie obiektami nieliniowymi z zastosowaniem algorytmów optymalizacji dyskretnej, Neuronowe modelowanie dynamicznych procesów podejmowania decyzji w rozpoznawaniu wypadków, Algorytmy planowania ścieżek bezkolizyjnych dla robotów mobilnych, Strategia współdziałania robotów mobilnych w grupie, Adaptacyjne sterowanie obiektami czasu ciągłego, Pozycjonowanie robota oparte na systemie wizyjnym. Ostatnie dwie z wymienionych prac (odpowiednio: w 2002 oraz 2006 roku) zostały nominowane przez komisję uczelnianą do Nagrody Prof. Romualda Szczęsnego, fundowanej corocznie przez Prezydenta Miasta Gdyni.

Z jednej strony współczesny świat stawia całkowicie nowe wyzwania przed inżynierią systemów i automatyką, oraz wymaga – podobnie jak i w innych dyscyplinach – permanentnej **innowacyjności**. Z drugiej zaś – globalna, międzynarodowa integracja działań naukowców i inżynierów, a przede wszystkim postępujący za nimi wzrost możliwości technologicznych oraz sprzętowo-programowych, wywoływany ciągłym rozwojem informatyki i technologii komputerowych, mikro- i nanotechnologii elektronicznych oraz telekomunikacji bezprzewodowej, otwierają nowe **perspektywy** dla rozwoju, projektowania i realizacji komputerowych systemów automatycznego sterowania oraz wspierania ludzkich decyzji. Wobec tego przewidywać należy dalszą integrację funkcji sterowniczych, nadzorczych, diagnostycznych, optymalizacyjnych i adaptacyjnych (np. tolerujących niektóre uszkodzenia) w zdecentralizowanych, rozłożonych systemach sterowania, realizowanych za pomocą sieci komputerowych, intranetu, Internetu, sieci GSM oraz łącz bezprzewodowych. Systemy takie służyć będą zarówno samej integracji systemów zarządzania i sterowania produkcją oraz przemysłowych systemów kontrolno-pomiarowych, diagnostyki i sterowania, jak i doskonaleniu systemów bezpieczeństwa państw, regionów i określonych obiektów (autonomiczne i zdalnie sterowane roboty mobilne oraz zespoły współpracujących robotów), oraz systemów bezpieczeństwa i komfortu w bezpośrednim otoczeniu człowieka (systemy transportu zbiorowego i indywidualnego, samochody, samoloty, statki, inteligentne budynki i jego wewnętrzne podsystemy, urządzenia codziennego użytku, aparatura medyczna).

Wobec powyższego przygotowujemy absolwentów specjalności *inteligentne systemy decyzyjne* do rozwiązywania wyżej wymienionych problemów współczesnej automatyki i robotyki, zarówno w odniesieniu do podstawowych algorytmów i mechanizmów automatyki, jak i na poziomie zadań centralnych obejmujących integrację, diagnostykę, adaptację i rekonfigurację oraz optymalizację. Jak pokazują podane wyżej przykłady kierunków dyplomowania, wiedza uzyskana przez studenta w trakcie kursu jest wystarczająca do twórczego działania na podstawie odpowiednich metod projektowania i konstrukcji układów automatyki oraz projektowania i programowania systemów sterowania, zwłaszcza w obszarze robotyki i automatyki przemysłowej i użytkowej oraz organizacji produkcji. Absolwenci osiągają też niezbędną umiejętność w zakresie programowania komputerów uniwersalnych, mikroprocesorów i sterowników logicznych oraz sprzęgania ich z obiektami. Znajomość praktyki układów pomiarowych i wykonawczych, metodologii przetwarzania sygnałów, metod modelowania i analizy systemów oraz identyfikacji, struktur i metod projektowania komputerowych systemów sterowania, oraz metod i narzędzi obliczeniowych kształtuje podstawowy profil zawodowy. Ponadto w trakcie kursu inteligentnych systemów decyzyjnych studenci uzyskują specjalistyczną wiedzę z zakresu optymalizacji procesów (obliczeniowych metod optymalizacji oraz planowania procesów produkcyjnych i trajektorii ruchu robotów), diagnostyki procesów i systemów (obejmującej metodologie wykrywania i rozróżniania usterek) oraz podejmowania decyzji (w tym kapitałowych). Szczególną uwagę poświęca się metodom sztucznej inteligencji, inteligencji obliczeniowej oraz ewolucyjnym metodom optymalizacji i sterowaniu rozmytemu.

Opis pięciu międzykatedralnych laboratoriów dydaktycznych, obsługiwanych wspólnie przez **Katedrę Systemów Decyzyjnych** oraz **Katedrę Systemów Automatyki**, przedstawiono poniżej.

Programowalne sterowniki logiczne. Dokładne i powtarzalne sterowanie kolejnymi etapami produkcji, przekładające się na bezpośrednie sterowanie urządzeniami i maszynami wykonawczymi, jest warunkiem uzyskania produktu wysokiej jakości. Zautomatyzowanie procesu produkcji pozwala również na zminimalizowanie czasu trwania tego procesu, a co za tym idzie – pozwala zmniejszyć koszt produkcji. Do realizacji tych celów doskonale nadają się komputery, spełniające wszystkie ww. oczekiwania. Najniższa warstwa logiczna sterowania procesem przemysłowym zbudowana jest zwykle na programowalnych sterownikach logicznych (ang. PLC – *Programmable Logic Controller*).



Fizyczny model linii montażowej

Komputerowe systemy automatyki. Celem przedmiotu jest zdobycie praktycznej umiejętności rozwiązywania problemów związanych z projektowaniem i realizacją komputerowych systemów sterowania. Laboratorium umożliwia zapoznanie się z różnymi typami systemów sterujących: układy PLC i systemy wizualizacji stanu procesu; cyfrowe sterowanie bezpośrednie; algorytmy specjalistyczne; mikrokontrolery, systemy wbu-



Uproszczony model helikoptera

dowane; sterowanie w językach wysokiego poziomu; manipulatory i linie produkcyjne.

Laboratorium dysponuje następującymi zestawami: model windy sterowanej za pomocą sterownika PLC współpracującego z komputerem PC, umożliwiającego tworzenie i uruchamianie programów w języku PLC oraz oprogramowania wizualizacji stanu procesu sterowania i konsoli operatorskiej na podstawie informacji wymienianych ze sterownikiem PLC poprzez łącze w standardzie RS232; serwomechanizm cyfrowy nadzorowany z komputera PC, umożliwiającego realizację różnych algorytmów sterowania oraz ocenę jakości sterowania w powiązaniu z doborem parametrów regulatora; model helikoptera na uwięzi, wyposażonego w dwa ortogonalnie umieszczone śmigła napędowe oraz zestaw czujników tachometrycznych oraz położenia kątowego modelu w dwóch osiach sterowany z komputera PC; model suwnicy bramowej, umożliwiający przenoszenie obciążenia w przestrzeni trójwymiarowej, wyposażony w czujniki prędkości i położenia w poszczególnych osiach sterowania; nadzorowany komputerowo model sterowania światłami na skrzyżowaniu ulic, nadzorowany przez mikrokontroler; zestaw typowych bloków funkcjonalnych systemów sterowania, takich jak: przetworniki A/C i C/A, wejścia i wyjścia cyfrowe, elementy konsoli operatorskiej (mikroprzełączniki, klawiatura matrycowa, wyświetlacze itp.); układ trzech zbiorników cieczy zasilanych dwoma pompami oraz wyposażonych w zestaw zaworów ręcznych i elektrozaworów. Zestaw sterowany za pomocą pulpitu operatorskiego oraz komputera PC umożliwia zarówno identyfikację tego nieliniowego obiektu sterowania, jak i tworzenie aplikacji sterujących poziomem cieczy; robot MENTOR o sześciu stopniach swobody, współpracujący z transporterem taśmowym i bramą umożliwiającym pomiar wymiaru liniowego transportowanych obiektów; model linii produkcyjnej składającej gotowy wyrób z dwóch podzespołów (sterowany poprzez PLC).

Dostępne na stanowiskach komputery PC umożliwiają tworzenie i uruchamianie oprogramowania sterującego za pośrednictwem łącza szeregowego RS232, które może być również wykorzystane jako terminal konsoli operatorskiej. Na niektórych stanowiskach komputer wyposażony jest w pakiet programowy MatLab wraz z modułem sterowania w czasie rzeczywistym, umożliwiający realizację zaawansowanych algorytmów sterowania oraz śledzenie ich efektywności i jakości sterowania; oprogramowanie zawierające między innymi kompilator języka C, umożliwiający tworzenie różnego rodzaju aplikacji sterujących dostępnym sprzętem lub specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające edycję, uruchamianie i śledzenie programów tworzonych w wyspecjalizowanym języku obiektu, robota bądź sterownika PLC oraz wizualizację stanu procesu z wykorzystaniem przemysłowego oprogramowania InTouch.



Technika cyfrowa. Celem zajęć w laboratorium jest poznanie zasad działania układów cyfrowych i wybranych układów scalonych oraz umożliwienie studentom praktycznego sprawdzenia umiejętności projektowania z wykorzystaniem katalogów układów scalonych, a także uruchamiania i testowania prostych układów cyfrowych. Ćwiczenia odbywają się na gotowych stanowiskach wyposażonych w zestawy laboratoryjne, przyrządy i zasilacze niezbędne do wykonywania poszczególnych ćwiczeń.

Przed przystąpieniem do wykonywania każdego ćwiczenia studenci zobowiązani są do: zapoznania się z budową i działaniem układów scalonych, wykorzystywanych w zestawie laboratoryjnym; wykonania zadanych projektów, opracowania układów pomiarowych, napisania programów; przemyślenia sposobów uruchamiania, testowania i demonstracji poprawnego działania zaprojektowanych układów; przygotowania sprawozdania dokumentującego pracę oraz opracowany projekt układów.

Sterowanie analogowe. W ramach zajęć laboratoryjnych, studenci wykonują sześć ćwiczeń laboratoryjnych obejmujących: identyfikację modeli analogowych procesów przemysłowych; badanie jakości i dokładności sterowania; stabilizację i korekcję liniowych układów regulacji; zastosowanie regulatorów PID w serwo-mechanizmach prądu stałego; badanie przekaźnikowych układów sterowania; komputerowe wspomaganie analizy i syntezy układów sterowania.



Laboratorium oparte jest na 7 stanowiskach, na których mieszczą się następujące obiekty dynamiczne: zestaw analogowych modeli procesów przemysłowych (model inercyjny, oscylacyjny, całkujący, nieminimalnofazowy, opóźnienie transportowe); zestaw modeli całkująco-inercyjnych, dwuinercyjnych; układy statycznego sprzężenia korekcyjnego; uniwersalny zestaw laboratoryjny Servo Fundamentals Trainer firmy Feedback (zawierający blok mechaniczny i analogowy); zestaw regulatorów (całkująco-inercyjnych, dwu- i trójpołożeniowych, korekcyjnych, różniczkujących).

Roboty mobilne. Celem przedmiotu jest zdobycie praktycznej umiejętności rozwiązywania problemów projektowania i realizacji zespołów robotów mobilnych. Zasoby laboratoryjne umożliwiają zaprojektowanie, konstrukcję i programowanie własnego robota mobilnego, realizującego postawione przez prowadzącego zadania, oraz organizację grupy robotów potrafiących ze sobą współpracować w celu rozwiązania bardziej złożonego problemu. Niektóre algorytmy współpracy robotów mobilnych można testować na dostępnym w laboratorium symulatorze robotów mobilnych grających w piłkę nożną.

W skład laboratorium wchodzą różne urządzenia oraz systemy, w tym boisko do rozgrywania przez roboty mobilne meczów piłkarskich, system wizyjny, zestawy robotów mobilnych (FIRA oraz Q-fix) wraz z odpowiednimi czujnikami oraz nadajniki radiowe służące do przesyłania rozkazów do robotów.

Na koniec warto zauważyć, iż poza programowymi zadaniami laboratoryjnymi, realizowanymi przez studentów Automatyki i Robotyki, wszystkie obiekty laboratoryjne oraz zestawy montażowe służące do konstruowania robotów są do dyspozycji kół naukowych studentów Automatyki i Robotyki (SKALP i SafeIDEA), którzy rozwijają swoje umiejętności zawodowe i organizacyjne – realizując rozmaite projekty oraz proponując zawody i pokazy, których celem jest zainteresowanie młodych ludzi, przede wszystkim uczniów liceów, zagadnieniami związanymi z szeroko rozumianą automatyką i automatyzacją, w tym problematyką robotów mobilnych.

Zdzisław Kowalczuk

Katedra Optoelektroniki i Systemów Elektronicznych

Elektronika w nowym świetle

Dominacja udziału elektroniki w życiu codziennym społeczeństwa, w badaniach naukowych, w kontroli procesów technologicznych, w diagnostyce i terapii medycznej, w rozwiązywaniu problemów i zagrożeń bezpieczeństwa, w rozwoju społeczeństwa opartego na wiedzy, w tworzeniu globalnej struktury telekomunikacyjnej i systemów pozyskiwania, przetwarzania i wizualizacji informacji – jest ważnym elementem kompleksowego rozwoju cywilizacji.

Rozwój elektroniki następuje przez rozszerzanie zakresu częstotliwości sygnałów (GHz, THz, domena optyczna – VIS, IR), działania systemowe, nowe technologie (integracja, nanotechnologia, hybrydowe układy optoelektroniczne), nowe techniki pozyskiwania (sensory), przetwarzania (DSP) i przesyłania informacji (sieci bezprzewodowe, światłowodowe).

Katedra Optoelektroniki i Systemów Elektronicznych (Katedra OiSE) bierze aktywny udział w rozwoju elektroniki, zarówno w domenie edukacji kadr, badań naukowych, jak i prac wdrożeniowych, opracowywanych dla przemysłu czy ośrodków badawczych.

Działania prowadzone w dziedzinach: optoelektroniki, fotoniki, elektroniki, metrologii, technologii i charakteryzacji nowoczesnych materiałów (opto- i elektronicznych, LTCC, SiC), komputerowych systemów pomiarowych, infosystemów, unikatowych metod diagnostyki i miernictwa, są interesującym i wartościowym wkładem w rozwój elektroniki.

Katedra Optoelektroniki i Systemów Elektronicznych została utworzona w 2006 roku z połączenia Katedry Optoelektroniki i Katedry Metrologii i Systemów Elektronicznych.

Katedra Optoelektroniki została powołana w 1992 roku z Zakładu Optoelektroniki Instytutu Technologii Elektronicznej PG, kierowanego przez prof. dr. hab. inż. dr h.c. Henryka Wierzbę. Od roku 1993 Katedra Optoelektroniki jest kierowana przez dr. hab. inż. Bogdana Kosmowskiego, prof. nadzw. PG.

Katedrę Metrologii i Systemów Elektronicznych powołano w 2003 roku, integrując **Katedrę Aparatury Pomiarowej,** kierowaną przez prof. dr. hab. inż. Ludwika Spiralskiego, oraz **Katedrę Miernictwa Elektronicznego**, kierowaną przez prof. dr. inż. Romualda Zielonko. Obecnie Katedrą OiSE kieruje dr hab. inż. Bogdan Kosmowski, prof. nadzw. PG, a zastępcą kierownika Katedry jest prof. dr hab. inż. Alicja Konczakowska.

Biorąc pod uwagę historię Katedry OiSE, oczywiste jest, że dorobek jej składa się z efektów działalności trzech Katedr, a i obecna specyfika aktywności, zarówno w zakresie dydaktyki, jak i badań naukowych, jest następstwem drogi rozwoju Zespołów Katedry.

W Katedrze OiSE działają dwa Zespoły dydaktyczne: Optoelektroniki oraz Metrologii i Systemów Elektronicznych oraz trzy Zespoły naukowe: Optoelektroniki, Infosystemów Pomiarowych i Diagnostycznych oraz Miernictwa Sygnałów Losowych i Aparatury Pomiarowej.

Aktualnie w Katedrze OiSE pracuje 27 nauczycieli akademickich i pracowników naukowo-badawczych, w tym 4 samodzielnych pracowników naukowych, 17 pracowników ze stopniem doktora, 6 asystentów i 7 pracowników inżynieryjno-technicznych (fot. 1).

Katedra OiSE prowadzi dwie specjalności dydaktyczne: ***optoelektronikę*** oraz ***komputerowe systemy elektroniczne***.

Program dydaktyczny, realizowany w zespołach Katedry, zapewnia uzyskanie przez studentów gruntownej wiedzy podstawowej, kierunkowej (inżyniera elektronika), jak i specjalizacyjnej (w zakresie optoelektroniki oraz infosystemów elektronicznych).

W **Zespole Optoelektroniki** są wykładane między innymi: *Inżynieria materiałowa, Optoelektronika, Urządzenia i systemy optoelektroniczne, Technika laserowa, Systemy wizualizacji informacji, Współczesne systemy telekomunikacji światłowodowej, Optyczne przetwarzanie informacji – holografia, Komputerowe projektowanie układów elektronicznych, Twórcze kierownictwo* oraz *Innowacyjne rozwiązywania zadań inżynierskich.*

Kształcenie obejmuje zastosowania metod optycznych w pozyskiwaniu informacji, jej transmisji (systemy światłowodowe), przetwarzaniu i wizualizacji (displeje).

W **Zespole Metrologii i Systemów Elektronicznych** oferta dydaktyczna obejmuje przedmioty: *Metrologia, Metrologia i technika eksperymentu, Metody numeryczne, Metodyka projektowania i technika realizacji, Mikrokontrolery i mikrosys-*



Fot. 1. Pracownicy Katedry Optoelektroniki i Systemów Elektronicznych. Od lewej – rząd I: R. Zielonko, A. Konczakowska, B. Kosmowski; rząd II: J. Pluciński, W. Gruszczyński, L. Spiralski, A. Iwan; rząd III: J. Cichosz, A. Mazikowski, P. Wroczyński, J. Hoja; rząd IV: M. Sienkiewicz, E. Gasperowicz, B. Bartosiński, L. Hasse, W. Toczek, Z. Czaja, R. Hypszer, L. Maj, A. Michalczyk; rząd V: P. Wierzba, R. Bogdanowicz, J. Smulko, G. Lentka, M. Niedostatkiewicz, M. Strąkowski, M. Kowalewski, S. Galla, A. Szewczyk, B. Stawarz-Graczyk



Fot. 2. System PECVD do badania procesów wytwarzania warstw DLC (diamond like carbon)

temy, Procesory sygnałowe, Kompatybilność elektromagnetyczna, Interfejsy systemów elektronicznych, Mikrosterowniki i mikrosystemy rozproszone, Projektowanie i organizacja systemów elektronicznych, Integracja sprzętu i oprogramowania, Skomputeryzowana technika pomiarowa, Modelowanie i symulacja systemów, Oprogramowanie systemów elektronicznych, Architektura infosystemów elektronicznych, Niezawodność elementów i systemów, Telemetria internetowa, Urządzenia peryferyjne, Projektowanie pakietów elektronicznych, Diagnostyka elektroniczna, Zastosowanie cyfrowego przetwarzania sygnałów w metrologii, oraz prowadzone dla kierunku Informatyka: *Podstawy elektroniki i metrologii.*

Kształcenie obejmuje w szerokim zakresie zagadnienia miernictwa, systemów pomiarowych, konstrukcji podzespołów, pakietów i systemów, ze szczególnym uwzględnieniem infosystemów.

Prowadzona w Zespole Metrologii i Systemów Elektronicznych specjalność *komputerowe systemy elektroniczne* cieszy się dużą popularnością wśród studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja, i od kilku lat pod względem zgłoszeń studentów plasuje się na 2. lub 3. miejscu.

Zajęcia dydaktyczne prowadzone w Katedrze są modernizowane w sposób ciągły, ze szczególnym uwzględnieniem zajęć laboratoryjnych. Laboratoria są realizowane w przestronnych pomieszczeniach, są wyposażone w nowoczesne, często unikatowe przyrządy pomiarowe oraz komputery. Jako pomoce dydaktyczne opracowano 10 skryptów. W prowadzonych pracach badawczych biorą udział studenci, czego efektem są wspólne publikacje.

Badania naukowe realizowane w Katedrze OiSE koncentrują się na nowoczesnych metodach pozyskiwania (metrologia, sensory), przetwarzania (infosystemy), transmisji i wizualizacji informacji.

W **Zespole Optoelektroniki** badania obejmują zastosowanie nowoczesnych optoelektronicznych metod pomiarowych do charakteryzowania i monitorowania stanu obiektów technicznych, środowiska oraz przebiegu procesów technologicznych.

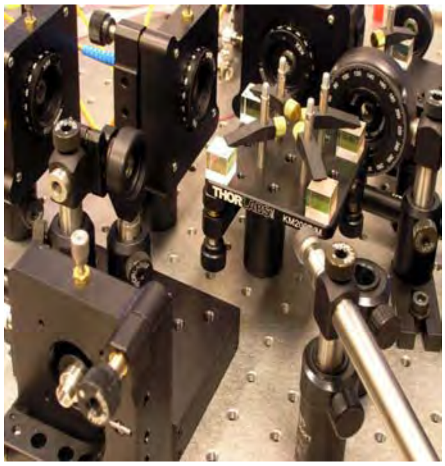
Optoelektronika jest bardzo rozległą dziedziną nauki, dlatego też w Zespole Optoelektroniki skupiono się na badaniach obejmujących: zastosowanie optoelektronicznych metod pomiarowych w nauce, technice, medycynie, ekologii, modelowanie i konstrukcję optoelektronicznych sensorów (światłowodowych), badanie obiektów technicznych i biologicznych nieinwazyjnymi metodami optycznymi (OCT – koherentna tomografia optyczna, transiluminacja), badanie i optymalizację konstrukcji barwnych wyświetlaczy ciekłokrystalicznych. Obiektem badań są również problemy inżynierii materiałowej; synteza, badania i aplikacje nowych materiałów cienkowarstwowych (ceramik PLZT oraz DLC) oraz metody wytwarzania cienkich warstw optoelektronicznych i mikroelektronicznych (PVD i CVD). Metrologia optyczna obejmuje spektrofotometryczne metody pomiarowe (spektroskopia Ramana, emisyjna, absorpcyjna), stosowane w badaniach materiałów i procesów technologicznych. Opracowywane systemy i urządzenia optoelektroniczne wspomagają osoby niepełnosprawne w codziennych aktywnościach (fot. 2).

Dorobek w postaci opracowań naukowych i prac wdrożeniowych Zespołu Optoelektroniki, jest znaczny. Przykładami mogą być następujące prace:

- opracowanie teorii działania zgięciowych sensorów światłowodowych; zrealizowany na tej podstawie sensor został wdrożony w fińskiej papierni, gdzie służy do określenia składu pulpy drzewnej,
- opracowanie metod określenia parametrów optycznych ośrodków silnie rozpraszających; metoda ta została już zastosowana do bezkrwawej diagnostyki obrzęku mózgu,
- opracowanie metod laserowej spektroskopii ramanowskiej do monitorowania *in situ* procesu syntezy warstw polimerów hybrydowych; metoda została wdrożona w Instytucie VTT w Finlandii,
- opracowanie technologii wytwarzania litych i grubowarstwowych optoelektronicznych ceramik PLZT,
- konstrukcja stanowiska technologicznego do plazmowej syntezy materiałów cienkowarstwowych,
- opracowanie układów detekcji dla interferometrycznych czujników wybranych wielkości fizycznych,
- opracowanie technologii wykonywania warstw dwójłomnych z polimerów ciekłokrystalicznych i nanoszenia ich na powierzchnie elementów optycznych,
- opracowanie układu optycznej koherentnej tomografii optycznej do badania obiektów technicznych (fot. 3).

Podsumowując działalność badawczą Zespołu Optoelektroniki, można wskazać, że rezultaty badań zostały przedstawione w ponad 170 publikacjach, w tym wiele w najpoważniejszych czasopismach międzynarodowych, były referowane na licznych konferencjach międzynarodowych i krajowych i zaowocowały (od roku 2000), 3 dysertacjami doktorskimi i 1 rozprawą habilitacyjną, otwarto 4 przewody doktorskie, a 2 rozprawy habilitacyjne są w przygotowaniu. Zrealizowano 24 granty MNiSzW oraz 2 projekty europejskie. Prace te zyskały duże uznanie w kraju, czego efektem są liczne nagrody Rektora Politechniki Gdańskiej. Dr inż. Marcin Gnyba uzyskał nagrodę IMEKO za najlepszy referat oraz nagrodę firmy LOTOS za wyróżniającą się rozprawę doktorską.

Zespół Infosystemów Pomiarowych i Diagnostycznych był prekursorem w kraju w zakresie opracowań skomputeryzowanych systemów pomiarowych i ich wdrożeń na liniach produkcyjnych. Obecnie Zespół prowadzi badania podstawowe i stosowane z dziedzin: Teoria i zaawansowane techniki pomiarów i diagnostyki układów i systemów elektronicznych oraz innych obiektów modelowanych obwodami



Fot. 3. System OCT (optycznej tomografii koherencyjnej) do badania struktur hybrydowych materiałów opto- i mikroelektronicznych)



Fot. 4. Analizator spektroskopii wysokoimpedancyjnej HIADAC w badaniach terenowych

elektrycznymi, Projektowanie, modelowanie i realizacja systemów i mikrosystemów pomiarowych oraz diagnostycznych, Precyzyjne pomiary impedancji oraz rozwój i zastosowanie spektroskopii impedancyjnej, Telemetria, telediagnostyka oraz metrologiczne zastosowanie technologii bezprzewodowych.

Do ważniejszych osiągnięć Zespołu można zaliczyć:

- sformułowanie zasad projektowania specjalizowanych sygnałów pomiarowych o niekonwencjonalnych kształtach i synteza metod pomiarowych bazujących na sygnałach o projektowanych kształtach,
- opracowanie nowych metod diagnostycznych uszkodzeń układów analogowych i mieszanych sygnałowo, w tym słownikowych, weryfikacyjnych, magistralowych oraz testerów wbudowanych typu BIST,
- opracowanie nowych metod i rozwiązań systemów do precyzyjnych pomiarów impedancji i spektroskopii impedancyjnej, w tym jej zastosowanie do monitorowania zabezpieczeń antykorozyjnych.

W wymienionym zakresie badań zrealizowano 7 grantów MNiSzW, jeden projekt Unii Europejskiej Eureka!3174 HIADAC, w realizacji są 2 granty MNiSzW oraz grant rozwojowy dotyczący opracowań i wdrożeń do produkcji zaawansowanych urządzeń pomiarowych spektroskopii impedancyjnej, dedykowanych do zastosowania w różnych dziedzinach nauki i techniki. Obroniono 4 doktoraty, 3 otwarte przewody doktorskie są zaawansowane. W przygotowaniu są 2 rozprawy habilitacyjne.

W Zespole redagowane jest anglojęzyczne czasopismo naukowe o zasięgu międzynarodowym – kwartalnik PAN „Metrology and Measurement Systems", którego redaktorem naczelnym jest prof. Romuald Zielonko.

Najważniejszym osiągnięciem naukowym Zespołu, w ostatnim okresie, jest opracowanie i wdrożenie do seryjnej produkcji ***„Analizatora spektroskopii wysokoimpedancyjnej do diagnostyki powłok antykorozyjnych HIADAC".*** Analizator ten, którego cechą charakterystyczną są nowe metody pomiarowe oparte na technice cyfrowego przetwarzania sygnałów (CPS), niskie koszty oraz przystosowanie do badań w terenie, opracowany w ramach programu UE Eureka, został wdrożony w roku 2005 do produkcji seryjnej w Zakładzie Systemów Elektronicznych Atlas-Sollich w Gdańsku, w ramach uczelnianej umowy wdrożeniowej. Projekt ten został wyróżniony nagrodą za wysoki poziom naukowy na 6. Międzynarodowej Wystawie Wynalazków INNOWACJE 2005. W ramach Targów „Politechnika Gdańska dla Gospodarki Innowacyjnej", w czerwcu 2007 roku, w konkursie „Najlepsze Wdrożenie" zdobył jedną z dwóch głównych nagród (fot. 4).

Zespół Miernictwa Sygnałów Losowych i Aparatury Pomiarowej, kierowany przez prof. Ludwika Spiralskiego, był liderem konstrukcji przyrządów i systemów do oceny właściwości przyrządów półprzewodnikowych, zwłaszcza ich właściwości szumowych. Zyskały one szerokie zastosowanie i w kraju i za granicą.

Najważniejsze kierunki badań naukowych Zespołu, kierowanego obecnie przez prof. dr hab. inż. Alicję Konczakowską, to: teoria i techniki pomiarów szumowych właściwości elementów, układów i systemów elektronicznych; metody i układy do pomiaru elektrofizycznych właściwości materiałów, elementów i obiektów przez badanie zjawisk fluktuacyjnych; cyfrowe przetwarzanie sygnałów losowych, w tym niestacjonarnych; ocena niezawodności elementów, układów i urządzeń elektronicznych na podstawie ich szumów małoczęstotliwościowych; projektowanie profesjonalnej aparatury pomiarowej; metody i urządzenia do określania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń; modelowanie zjawisk przypadkowych, badania nieniszczące obiektów.

Efektem dotychczas prowadzonych w Zespole badań (od roku 2000) jest ponad 200 publikacji oraz udział w licznych krajowych i zagranicznych sympozjach i konferencjach naukowych. Pracownicy Zespołu są autorami lub współautorami 9 monografii.

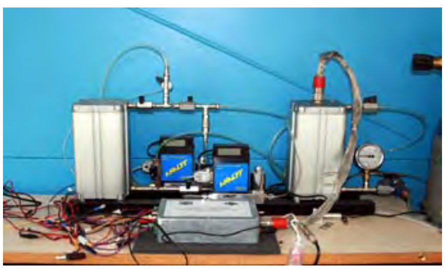
W Katedrze Aparatury Pomiarowej, kierowanej przez prof. Ludwika Spiralskiego (w latach 1989–2005) zorganizowano cykl seminariów pt. „Miernictwo sygnałów przypadkowych".

W latach 2000–2007 pracownicy Zespołu uczestniczyli w realizacji 9 projektów badawczych KBN i MNiSzW, opracowali 8 zgłoszeń patentowych, uzyskali 2 patenty oraz wdrożyli 3 opracowania. Obroniono 1 pracę doktorską, 5 prac doktorskich zewnętrznych oraz jedną rozprawę habilitacyjną, otwarto 3 przewody doktorskie, a 2 rozprawy habilitacyjne są w przygotowaniu.

Pracownicy Zespołu wykonują prace naukowe na rzecz gospodarki, jak np. „Badania eksperymentalne zakłóceń wielkiej częstotliwości w energetycznych liniach zasilania niskiego napięcia, występujących w środowisku o podwyższonym poziomie pola elektromagnetycznego" (PIE, 2001 r.), „Opracowanie systemu do pomiaru natężenia pola elektromagnetycznego w paśmie 5 Hz ÷ 30 MHz z komputerowym przetwarzaniem danych pomiarowych" (URTiP, 2003 r.). W ramach umowy międzyrządowej o współpracy naukowej i naukowo-technicznej na lata 2005–2007 z Czech Noise Reaserch Laboratory (Brno University of Technology), prowadzone są 2 projekty badawcze.

Do najważniejszych osiągnięć Zespołu należy zaliczyć:

- opracowanie metody i techniki wykrywania gazów w czujnikach za pomocą zjawisk fluktuacyjnych; zakończony projekt badawczy MNiSzW – „Technika wykrywania mieszanin gazów za pomocą zjawisk fluktuacyjnych w czujnikach gazów", 2006 r. (fot. 5),
- opracowanie sposobu wykrywania szumów wybuchowych zwłaszcza w przyrządach elektronicznych; zgłoszenie patentowe P375610, 2005 r.,
- opracowanie metody i układów do pomiaru szumów nadmiarowych struktur dwójnikowych elektrycznych, zgłoszenie patentowe P368669, 2004 r.,
- opracowanie metod oceny jakości przyrządów z SiC na podstawie ich szumów z zakresu małych częstotliwości, co zaowocowało włączeniem w 2007 r. Zespołu do realizacji projektu badawczego zamawianego pt. „Nowe technologie na bazie węglika krzemu i ich zastosowania w elektronice wielkich częstotliwości, dużych mocy i wysokich temperatur".



Fot. 5. Stanowisko do badania zjawisk fluktuacyjnych w rezystancyjnych sensorach gazu

Podsumowując, w Katedrze OiSE zrealizowano badania w ramach kilkunastu projektów badawczych finansowanych przez MNiSzW, projektów międzynarodowych (POLECER, TEMPUS), a także w ramach bezpośredniej współpracy międzynarodowej oraz w kooperacji i na potrzeby środowiska gospodarczego Regionu Pomorze. Zespoły badawcze Katedry OiSE prowadzą szeroką współpracę naukową i dydaktyczną z wieloma wyróżniającymi się ośrodkami badawczymi. Najważniejsze z nich, to: Uniwersytet Oulu, VTT Oulu (Finlandia), Uniwersytet Karlsruhe, Uniwersytet Stuttgart, Uniwersytet Rostok, Uniwersytet Greifswald, TU Berlin, TU Paderborn (Niemcy), Uniwersytet Uppsala (Szwecja), Uniwersytet Texas A&M (USA), ENSERG Grenoble (Francja), Uniwersytet Trento (Włochy), Brno University of Technology (Czechy).

Plany rozwoju Katedry Optoelektroniki i Systemów Elektronicznych obejmują zarówno problemy dydaktyki, badań naukowych, jak i organizacyjne – rozwoju kadry oraz bazy aparatury badawczej.

W dziedzinie dydaktyki Katedra intensywnie uczestniczy w przygotowaniu treści merytorycznych nowych programów studiów 3-stopniowych, opracowywanych w ramach wprowadzonego Procesu Bolońskiego.

Nowe założenia programu studiów wymagają bardzo szczegółowego zdefiniowania zakresów treści przedmiotów, zarówno teoretycznych, jak i przedmiotów służących przekazaniu wiedzy oraz wykształceniu praktycznych umiejętności inżynierskich.

Dynamiczny rozwój dyscypliny – elektroniki, determinuje konieczność ciągłej modernizacji i wprowadzania do programu dydaktyki wiedzy o najnowszych osiągnięciach teoretycznych i o realizacjach nowych technologii. Procesy te określają zakres prac nad podnoszeniem poziomu procesu dydaktycznego w Katedrze OiSE.

W domenie rozwoju nauki Zespoły Katedry OiSE realizują nowoczesne badania, o bardzo interesujących i ważnych tematach, leżących w głównym nurcie trendów dziedziny.

Problematyka badawcza Katedry jest również ważna z uwagi na potencjalne możliwości wdrożenia i zainteresowania nią jednostek badawczych i firm elektronicznych z regionu pomorskiego.

W **Zespole Optoelektroniki** planowane prace badawcze koncentrują się na:

1) opracowaniu unikatowych optoelektronicznych metod charakteryzacji i monitoringu technologii materiałów (w tym anizotropowych) i elementów opto- i mikroelektronicznych przez zastosowanie metod polarymetrycznej optycznej tomografii koherentnej (PS-OCT),
2) zastosowanie optycznych metod monitoringu *in situ* procesów w PECVD (spektroskopia Ramana, spektroskopia emisyjna w układzie goniometrycznym),
3) zastosowanie nowych technologii do wytwarzania unikatowych elementów optycznych.

Prace rozwojowe **Zespołu Infosystemów Pomiarowych i Diagnostycznych** obejmują:

1) rozwijanie zaawansowanych metod oraz systemów pomiarowych i diagnostycznych, wykorzystujących techniki sztucznej inteligencji, klasyfikatory neuronowe, algorytmy genetyczne, strategie ewolucyjne,
2) rozwijanie telemetrii i telediagnostyki bezprzewodowej, wykorzystującej czujniki i mikrosystemy typu wireless oraz nowe standardy komunikacji bezprzewodowej (Wi Max, Zig Bee),
3) badania nad przyspieszoną identyfikacją parametryczną modeli obiektów technicznych, zwłaszcza powłok przeciwkorozyjnych i konstrukcji żelbetowych.

Natomiast plany rozwojowe **Zespołu Miernictwa Sygnałów Losowych i Aparatury Pomiarowej** przewidują badania w zakresie:

1) metod, aparatury i systemów do pomiarów szumów, zwłaszcza nowoczesnych elementów wykonanych z SiC,
2) metodyki oceny zjawisk korozji na podstawie badania fluktuacji elektrochemicznych w celu opracowania czujników i układów zasilanych bezprzewodowo, montowanych w instalacjach przemysłowych,
3) nieniszczących metod badania obiektów z zastosowaniem spektroskopii szumowej, ultradźwiękowej i elektro-ultradźwiękowej, ze szczególnym uwzględnieniem nowych metod oceny trwałości warystorów wysokonapięciowych.

Rozwój badań Katedry OiSE jest związany z nowymi wnioskami o granty badawcze, nawiązaniem nowej współpracy zarówno w kraju, jak i z ośrodkami europejskim, np. w ramach Programu INTERREG oraz PHOTONICS 21.

Rozwój kadry to również realizacja prac kwalifikacyjnych prowadzących do uzyskania stopni i tytułów naukowych. Obecnie w Katedrze OiSE są przygotowywane 4 rozprawy habilitacyjne oraz realizuje się 10 (otwartych) przewodów doktorskich.

Prace rozwojowe w Katedrze OiSE obejmują również przygotowania dla szerszego włączenia studentów do działalności Katedry przez powołanie Koła Naukowego Optoelektroniki w ramach światowej organizacji SPIE w formie *Student Chapter of SPIE.*

Obecnie, bardzo aktywne działanie wszystkich zespołów Katedry OiSE, przy współdziałaniu władz Wydziału ETI, stwarza dobre przesłanki dla dalszego efektywnego rozwoju kadry, na wszystkich, a tak różnorodnych, jej polach działania.

Alicja Konczakowska
Bogdan Kosmowski

Jednostki administracyjne Wydziału ETI

Nazwa jednostki organizacyjnej	Kierownicy jednostek
Dyrektor administracyjny	mgr inż. Piotr Iwańczak
Biuro Wydziału	mgr inż. Jolanta Czapiewska
Dziekanat	Grażyna Pieńkowska-Sadowska
Sekcja finansowo-księgowa	koordynator – Anna Woszczyk
Sekcja logistyczno-inwentarzowa	mgr Bogusława Litwińska
Sekcja informatyczna	dr inż. Dominik Bednarczyk
Sekcja utrzymania gmachu	koordynator – Alina Sobaszek

Katedra Systemów Automatyki

Katedra Systemów Automatyki jest uznanym w kraju ośrodkiem badań w tematyce sterowania adaptacyjnego i predykcyjnego, modelowania i identyfikacji procesów, wybranych zagadnień optymalizacji oraz cyfrowej filtracji i rekonstrukcji sygnałów, które to zagadnienia mieszczą się w szerszej interdyscyplinarnej dziedzinie naukowej, jaką jest Automatyka i Robotyka. W zakresie dydaktyki, Katedra pełni wiodącą rolę w kształceniu studentów kierunku Automatyka i Robotyka i prowadzi specjalność *komputerowe systemy automatyki.*

Historia Katedry sięga połowy lat sześćdziesiątych, kiedy to na ówczesnym Wydziale Elektroniki powstała Katedra Teorii Sterowania i Informacji, kierowana przez prof. Jerzego Seidlera. W 1969 roku, w wyniku reorganizacji Wydziału, w ramach Instytutu Cybernetyki Technicznej został utworzony Zakład Automatyzacji i Obróbki Sygnałów, którego kierownikiem został doc. dr inż. Zenon Boguś. Zakład ten, pod późniejszą nazwą Zakładu Systemów Automatyki, działał do roku 1991 w ramach Instytutu Informatyki, a od roku 1992, po powrocie Wydziału do struktury katedralnej, powołana została Katedra Systemów Automatyki, kierowana przez 10 lat przez doc. Janusza Nowakowskiego, a od września 2002 roku – przez prof. dr. inż. Macieja Niedźwieckiego.

Aktualnie kadrę Katedry stanowi 9 pracowników naukowo-dydaktycznych i 2 specjalistów inżynieryjno-technicznych. Ich działalność naukowo-badawcza ukierunkowana jest na takie zagadnienia, jak: modelowanie i identyfikacja procesów, zarówno z czasem ciągłym, jak dyskretnym, w tym procesów niestacjonarnych, sterowanie procesami, a w szczególności sterowanie predykcyjne, sterowanie robotami mobilnymi (przeznaczonymi do wykonywania specjalizowanych zadań w sferze cywilnej i wojskowej), diagnostyka obiektów przemysłowych, a w szczególności badanie stanu technicznego rurociągów, cyfrowa filtracja i rekonstrukcja sygnałów, estymacja stanu obiektów dynamicznych oraz wybrane zagadnienia optymalizacji. Dorobek naukowy pracowników Katedry to ponad 200 publikacji naukowych, w tym ponad 50 artykułów w czołowych zagranicznych czasopismach z dziedziny automatyki i przetwarzania sygnałów oraz opublikowana w 2000 r. i już w następnym roku wznowiona w Wielkiej Brytanii książka autorstwa M. Niedźwieckiego pt.: *„Identification of Time-varying Systems”*, jedna z ważniejszych monografii z dziedziny identyfikacji procesów.



Fot. 1. Robot inspekcyjny do badania stanu technicznego rurociągów (fot. P. Raczyński)

Uzupełnieniem badań teoretycznych prowadzonych w Katedrze jest działalność wdrożeniowa, w wyniku której powstały konkretne rozwiązania praktyczne, takie jak:

- System detekcji i klasyfikacji stanu technicznego rurociągu wraz z wizualizacją danych.
- Automatyzacja procesu podejmowania decyzji przy analizie i ocenie stanu technicznego rurociągów.
- Adaptacyjne programowanie składu cieczy w elucyjnej chromatografii cieczowej.
- Sterowanie robotem mobilnym za pomocą głosu.
- Wykorzystanie systemu wizyjnego do automatyzacji procesu spawania.
- Eliminacja szumu i zakłóceń impulsowych z sygnałów fonicznych.

Katedra Systemów Automatyki wspólnie z Katedrą Systemów Decyzyjnych prowadzi zajęcia dydaktyczne dla studentów kierunku Automatyka i Robotyka na dwóch specjalnościach: *komputerowe systemy automatyki* i *inteligentne systemy decyzyjne* oraz oferuje specjalność uzupełniającą dla studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Prowadzi również jeden z podstawowych dla wszystkich kierunków studiów na wydziale ETI przedmiotów, jakim jest *Technika cyfrowa.*

Praktyczna weryfikacja zdobywanej wiedzy teoretycznej odbywa się w nowoczesnych laboratoriach, wśród których najważniejsze, to:

- Laboratorium Komputerowych Systemów Automatyki, które umożliwia wdrażanie opracowanych algorytmów sterowania oraz śledzenie ich efektywności i jakości sterowania na modelach takich urządzeń, jak np. helikopter na uwięzi, robot-manipulator, winda, czy linia produkcyjna składająca gotowy produkt z kilku elementów.
- Laboratorium Robotów Mobilnych, w którym można wykazać się umiejętnością zaprojektowania, wykonania i zaprogramowania własnego robota mobilnego, realizującego konkretne zadanie, lub stworzenie grupy robotów współpracujących ze sobą i komunikujących się za pomocą łączy bezprzewodowych. Służą do tego zestawy konstrukcyjne LEGO MindStorms Robotics Invention, roboty mobilne FIRA i Q-fix oraz boisko do gry w piłę nożną, wyposażone w system wizyjny i nadajnik radiowy.



Fot. 2. Roboty w akcji na boisku piłkarskim
Fot. M. Pazio

Absolwent specjalności *komputerowe systemy automatyki* jest przygotowany do rozwiązywania złożonych, interdyscyplinarnych problemów z dziedziny szeroko pojętej automatyzacji i robotyki. W czasie studiów uzyskuje on wiedzę potrzebną do twórczego działania w zakresie wykorzystania właściwych metod projektowania i konstrukcji układów automatyki, sterowania mikroprocesorowego urządzeniami przemysłowymi oraz oprogramowania robotów i zautomatyzowanych centrów obróbczych. Posiada umiejętności programowania zarówno komputerów uniwersalnych, jak i sterowników cyfrowych oraz łączenia ich z różnymi urządzeniami zewnętrznymi.

Zdobyta wiedza pozwala absolwentowi kierunku Automatyka i Robotyka wykazać się znajomością:

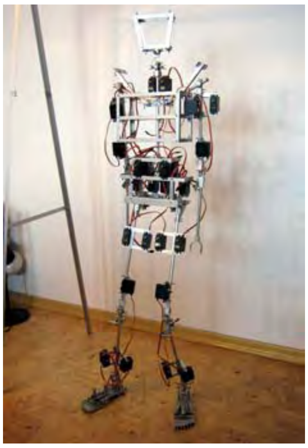
- układów pomiarowych i wykonawczych; składa się na to znajomość czujników i elementów wykonawczych stosowanych w układach i systemach automatyki oraz umiejętność ich wykorzystania do projektowania zautomatyzowanych systemów pomiarowych, kontrolnych i sterujących,
- metod przetwarzania sygnałów; dotyczy to umiejętności zastosowania nowoczesnych

metod analizy i obróbki sygnałów do rozwiązywania problemów praktycznych,

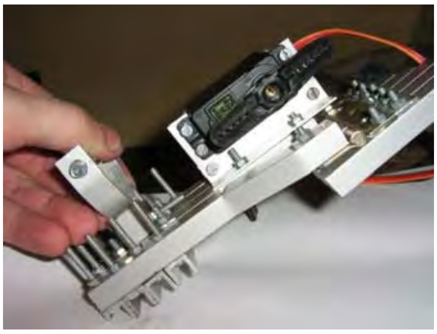
- systemów i metod sterowania; wiąże się to z umiejętnością zastosowania nowoczesnych metod wnioskowania i analizy systemów do projektowania systemów sterowania oraz systemów decyzyjnych,
- metod i środków obliczeniowych; obejmuje to umiejętność zastosowania nowoczesnych metod i środków obliczeniowych do realizacji zaprojektowanych systemów pomiarowych, systemów sterowania i systemów podejmowania decyzji.

Dobrym przykładem różnorodności i atrakcyjności oferty dydaktycznej specjalności *komputerowe systemy automatyki* mogą być tytuły zrealizowanych ostatnio przez studentów prac dyplomowych: *„Oprogramowanie systemu wizyjnego dla mobilnej platformy robotów wielozadaniowych, wykorzystującej technikę stereowizji”*, *„Współdziałanie grupy robotów przy rozwiązywaniu problemów transportowych”*, *„Modelowanie i symulacja zespołu napędowego w mobilnych maszynach roboczych”*, *„Transkrypcja i separacja polifonicznych sygnałów muzycznych”*. Ostatnia z wymienionych prac została wyróżniona w 2006 roku Nagrodą im. Profesora Romualda Szczęsnego za najlepszą pracę dyplomową wykonaną w Politechnice Gdańskiej.

Studenci kierunku Automatyka i Robotyka, entuzjaści robotyki, działają w Kole Naukowym Automatyków SKALP, gdzie mają szansę już od pierwszych lat studiów realizować swoje innowacyjne projekty z tej dziedziny. I tak np.: autonomiczny robot mobilny, oprogramowany przez studentów, uczestniczy rokrocznie w zawodach MiniSumo, roboty mobilne skonstruowane z zestawów Lego MindStorms biorą udział w turniejach organizowanych w ramach Targów Nauki i Techniki TECHNICON, a problemy współpracy wielu automatów są rozwiązywane na przykładzie robotów grających w piłkę nożną.



a)



b)

Fot. 3. Prototyp dwunożnego robota kroczącego, stworzony przez Macieja Paczkowskiego – członka Koła Naukowego SKALP, dyplomanta w Katedrze Systemów Automatyki: a) w całości, b) stopa *Fot. M. Paczkowski*

Członkowie Koła, oprócz realizowania własnych pasji starają się również popularyzować zagadnienia automatyki i robotyki wśród uczniów szkół średnich, studentów innych wydziałów oraz mieszkańców Trójmiasta poprzez organizację otwartych imprez naukowych, a także konkursów i warsztatów dla dzieci i młodzieży w ramach Bałtyckiego Festiwalu Nauki i Dni Robota.

SKALP jest również kuźnią talentów biznesu, co udokumentowane zostało w roku 2006 pierwszą nagrodą w konkursie „Jaskółki przedsiębiorczości” w kategorii „Najlepszy biznesplan zbliżający Politechnikę Gdańską do gospodarki”, przyznaną dla pięciu studentów Koła.

Automatyka i Robotyka jest dynamicznie rozwijającą się dziedziną interdyscyplinarną, łączącą wiedzę i umiejętności pochodzące z różnych dyscyplin naukowych, wśród których wymienić można *Teorię sterowania, Teorię sygnałów i systemów, Teorię decyzji, Informatykę, Telekomunikację, Elektronikę, Mechanikę i Mechatronikę*. Jako nowoczesna dyscyplina naukowo-techniczna Automatyka i Robotyka zajmuje się zarówno teorią, jak i praktyczną realizacją urządzeń sterujących obiektami technicznymi i procesami technologicznymi bez udziału człowieka lub z jego ograniczonym udziałem. Układy i systemy automatyki wkraczają we wszystkie niemal dziedziny życia, zwłaszcza w gospodarkę, przemysł i naukę. Korzyści wynikające z automatyzacji i robotyzacji widać wyraźnie, zwłaszcza w przemyśle (samochodowym, okrętowym, lotniczym i zbrojeniowym), komunikacji, medycynie, energetyce oraz rolnictwie. Z ekonomicznego punktu widzenia upowszechnianie automatyzacji i robotyzacji jest ze wszech miar pożądane, gdyż rosnąca konkurencyjność gospodarki oraz postępujący w skali światowej proces globalizacji wymuszają obniżanie kosztów produkcji, przy jednoczesnym zwiększaniu jakości i niezawodności produktu oraz skracaniu czasu





Fot. 4. Dni Robota na Politechnice Gdańskiej cieszą się dużym zainteresowaniem wśród najmłodszych *Fot. T. Bal, A. Kozłowski*

potrzebnego na jego wytworzenie. Znamienne wreszcie jest również to, że obecnie poziom cywilizacyjny państw ocenia się, biorąc pod uwagę między innymi stopień skomputeryzowania i zautomatyzowania różnych gałęzi gospodarki.

Obserwowany w ostatnich latach intensywny rozwój mikroelektroniki, informatyki i bezprzewodowych technik komunikacji umożliwił znaczny postęp w projektowaniu i realizacji układów i systemów automatyki, otwierając tym samym przed Automatyką i Robotyką zupełnie nowe perspektywy. Zauważalnym trendem jest poszerzanie podstawowych zadań sterowania i kontroli o coraz bardziej złożone procedury diagnostyczne oraz zwiększanie decentralizacji zadań w systemie i poszerzanie autonomii poszczególnych jego elementów. Wydaje się, iż w dalszej perspektywie rozwój tej dziedziny ukierunkowany zostanie na:

- rozwój adaptacyjnych systemów sterowania oraz inteligentnych systemów kontrolno-pomiarowych i kontrolno-diagnostycznych,
- konstruowanie robotów mobilnych, przeznaczonych do wykonywania specjalizowanych zadań w sferze cywilnej i wojskowej,
- integrację systemów zarządzania i sterowania produkcją oraz powszechne wprowadzanie elastycznych systemów produkcyjnych,
- dążenie do komunikowania systemów automatyki z zakładowymi sieciami informatycznymi (intranet) oraz sieciami o zasięgu międzynarodowym (Internet),
- upowszechnianie komputeryzacji i automatyzacji w celu polepszenia stanu bezpieczeństwa obywateli i podniesienia komfortu życia (inteligentne budynki, automatyka samochodowa, kontrola urządzeń domowych za pośrednictwem sieci Internet i GSM oraz wspomaganie osób niepełnosprawnych).

Oczekiwać można, iż dalsza globalizacja gospodarki światowej wpłynie stymulująco na rozwój nowych technologii, co sprzyjać będzie upowszechnieniu i rozwojowi systemów automatyki. W konsekwencji wzrośnie również liczba zastosowań robotów i układów automatyki, a powstające systemy z pewnością charakteryzować się będą większą uniwersalnością i niezawodnością. Spodziewać się można nie tylko dalszego pogłębiania interdyscyplinarności w Automatyce i Robotyce, ale również głębszego przenikania tej dziedziny wiedzy do mikroelektroniki, mechatroniki oraz informatyki i technologii informacyjnych.

Irena Postawka
Maciej Niedźwiecki





Fot. 5. Prototyp systemu nawigacji dla osób niewidomych (praca doktorska, Sz. Ceranka, 2006)
Fot. Sz. Ceranka

Katedra Systemów Elektroniki Morskiej

Katedra Systemów Elektroniki Morskiej, rok założenia 1955 – taką nazwą opatrywalibyśmy nasze produkty, gdybyśmy byli przedsiębiorstwem zabiegającym o klienta. Długa historia firmy wzbudza bowiem zaufanie, świadczy, że jej działalność na przestrzeni lat była zgodna z potrzebami rynku i zaspokajała je na wysokim poziomie. Ta analogia jest całkowicie uprawniona, gdyż od początku istnienia Katedry przyświecały jej zawsze cele utylitarne. Jej twórca, prof. Zenon Jagodziński był przekonany i wpajał to przekonanie swoim uczniom, że nasza rola jest służebna względem kraju i polega na kształceniu inżynierów o wiedzy i umiejętnościach potrzebnych gospodarce oraz rozwiązywaniu rzeczywistych problemów technicznych, służących jej rozwojowi. Uważał ponadto, że Politechnika Gdańska, z racji jej lokalizacji, powinna ściśle związać swoją działalność dydaktyczną, naukową i techniczną z gospodarką morską. Olbrzymie straty wojenne i znaczne rozszerzenie granicy morskiej wymagały odbudowy i budowy infrastruktury (portów, stoczni, zakładów wyposażenia okrętowego) oraz budowy floty transportowej i rybackiej. Do realizacji tych zadań potrzebna była kadra inżynierów o odpowiednich specjalnościach, spośród których jako przedmiot działalności dydaktycznej i naukowej prof. Z. Jagodziński wybrał radionawigację. Wybór ten był prawdopodobnie podyktowany wcześniejszą karierą zawodową profesora, który po powrocie z Wielkiej Brytanii praco-



Fot. 1. Prof. Zenon Jagodziński w otoczeniu asystentów i studentów na laboratorium terenowym nad Jeziorakiem (1979 r.). *Autor nieznany*



Fot. 2. Pracownicy Katedry Systemów Elektroniki Morskiej uruchamiają sonar na okręcie marynarki wojennej Fot. J. Marszal

wał w Morskiej Obsłudze Radiowej Statków. Praca ta uświadomiła mu z pewnością ogrom potrzeb floty w zakresie wyposażenia elektronicznego. Radionawigacja rozumiana była w owych czasach szeroko i obejmowała także urządzenia hydroakustyczne, które w następnych latach stały się przedmiotem działalności Katedry.

Standaryzacja systemów radionawigacyjnych i brak przemysłu produkującego te systemy w Polsce spowodowały, że kształcenie inżynierów predysponowanych do ich projektowania straciło sens. Zważywszy ponadto, że kształcenie inżynierów pod kątem wyłącznie eksploatacji nie było – w opinii profesora – zgodne z misją politechnik, zmieniono profil dydaktyczny i naukowy Katedry, czego wyrazem było powołanie w 1969 roku Zakładu Hydroakustyki i Elektrofonii. W Zakładzie istniały dwa zespoły połączone ze względów formalno-organizacyjnych, lecz zajmujące się w znacznym stopniu odrębną tematyką. Zespół Hydroakustyki, kierowany przez prof. Z. Jagodzińskiego, działał na polu akustyki podwodnej, zaś zespół doc. Gustawa Budzyńskiego – w dziedzinie akustyki mowy i muzyki. Z pierwszego zespołu wywodzą się obecne Katedry Systemów Elektroniki Morskiej i Systemów Geoinformatycznych, zaś z drugiego – Katedra Systemów Multimedialnych. Zarys wspólnej historii dwóch pierwszych katedr Czytelnik znajdzie w artykule Katedry Geoinformatycznej. Uzupełnimy go o te elementy, które rzutują, bądź są kontynuowane w Katedrze Systemów Elektroniki Morskiej.

Charakterystyczną cechą procesu dydaktycznego prowadzonego w Katedrze było dążenie do uświadomienia studentom zasadniczej roli, którą w systemach hydroakustycznych pełni środowisko. Jakkolwiek w każdym systemie pracującym w naturalnym środowisku jego wpływ jest co najmniej zauważalny, to oceany, morza i wody śródlądowe, w których rozchodzą się fale akustyczne wykorzystywane w systemach hydroakustycznych, są szczególnie trudnym medium. Zróżnicowana konfiguracja przestrzenna akwenów, silny wpływ czynników atmosferycznych, hydrologicznych, biologicznych i działalności człowieka powodują, że propagacja dźwięku wykazuje duże zmiany lokalne, sezonowe, a nawet dobowe. Kierując się tymi przesłankami, do programu studiów w specjalności *hydroakustyka* włączono laboratorium terenowe, w ramach którego studenci zapoznawali się z pracą systemów w warunkach rzeczywistych. Pierwsze laboratorium odbyło się w 1970 roku na Wiśle w Górkach Zachodnich, a szereg następnych na jeziorze Jeziorak w miejscowości Dziemiany lub na wyspie Bukowiec. Z relacji wielu roczników absolwentów specjalności wynika, że zachowało się ono w ich pamięci, jako bardzo pożyteczny i jednocześnie miły element studiów. Niewątpliwie, oprócz podnoszonego z roku na rok jego poziomu merytorycznego, na tę ocenę miała duży wpływ osobowość prof. Z. Jagodzińskiego. Jego wiedza, kultura osobista, łatwość nawiązywania kontaktów ze studentami, barwny życiorys i talent gawędziarski, w połączeniu z atmosferą wieczornych spotkań przy ognisku i wycieczek jachtowych – wywierały na studentach duże wrażenie. Pod koniec lat osiemdziesiątych laboratorium przeniesiono nad jezioro Wdzydze, nad którym Katedra zbudowała Laboratorium Badań Hydroakustycznych. Laboratorium to, wyposażone w aparaturę pomiarową, jednostki pływające, zaplecze techniczne i socjalne, do dzisiaj wykorzystywane jest w celach dydaktycznych i badawczych.

Od początku swego istnienia, obok działalności dydaktycznej i naukowej, Katedra prowadziła prace projektowe i konstrukcyjne na zlecenie przedsiębiorstw żeglugowych, marynarki wojennej, portów i innych instytucji związanych z morzem. Przy Katedrze funkcjonował i do dzisiaj funkcjonuje zespół pracowników inżynieryjno-technicznych, których zadaniem była realizacja tych prac. Brali w nich udział również zawsze pracownicy naukowo-dydaktyczni Katedry, dla których było to doskonałą okazją do zdobycia praktycznych umiejętności inżynierskich, przekazywanych z kolei studentom. Do większych osiągnięć w pierwszych latach działalności Katedry można zaliczyć opracowanie automatycznego radionamiernika i budowę radiolatarni w Brzeźnie, obsługującej podejście do Nowego Portu.

Wraz ze zamianą profilu dydaktycznego Katedry, od początku lat siedemdziesiątych działalność projektowo-konstrukcyjna koncentrowała się na urządzeniach i systemach hydroakustycznych. Opracowano i wyprodukowano krótkie serie miniaturowych sonarów FM, wielofunkcyjny system hydrolokacyjny oraz system komunikacji podwodnej, hydroakustyczny system nawigacji lokalnej – wszystkie przeznaczone dla płetwonurków. Ponieważ urządzenia te znalazły uznanie u użytkowników, a w tym głównie marynarki wojennej, w latach osiemdziesiątych znacznie wzrosło zapotrzebowanie na uslugi świadczone przez Zakład Hydroakustyki. Aby sprostać na-



Fot. 3. Laboratorium terenowe – studenci w trakcie ćwiczeń Fot. J. Marszal



Fot. 4. Próby morskie sonaru z anteną holowaną u wybrzeży Gotlandii Fot. A. Schmidt

pływającym zamówieniom, konieczne stało się powiększenie potencjału naukowego, projektowego, konstrukcyjnego i wytwórczego Zakładu. W połowie lat osiemdziesiątych utworzono przy Zakładzie Zespół Naukowo-Badawczy Systemów Hydroakustycznych, który w okresie szczytowego rozwoju zatrudniał blisko 50 naukowców, inżynierów i techników. Dysponując taką kadrą, Zespół mógł podjąć się ambitniejszych zadań. W rezultacie powstały oryginalne opracowania sonaru bocznego, wielowiązkowych sonarów czołowych i innych mniejszych urządzeń hydroakustycznych. Pomimo istniejącego w owych czasach ograniczonego dostępu do współczesnych technologii, systemy te miały dobre walory użytkowe, o czym świadczy fakt, że do dnia dzisiejszego są wykorzystywane na okrętach marynarki wojennej.

W 1993 zlikwidowano Zespół N-B Systemów Hydroakustycznych, którego liczebność w latach dziewięćdziesiątych znacznie zmalała w związku z okresowym spadkiem zapotrzebowania na nowe systemy hydroakustyczne. Pozostali pracownicy Zespołu weszli w skład osobowy Katedry Akustyki, powołanej w 1992, składającej się z Zakładu Hydroakustyki i Zakładu Inżynierii Dźwięku. Od połowy lat dziewięćdziesiątych następuje ponowny wzrost zapotrzebowania na systemy hydroakustyczne, a tendencja ta utrzymuje się do dnia dzisiejszego. W tym przeszło dziesięcioletnim okresie opracowano (lub gruntownie zmodernizowano) i wdrożono szereg systemów hydroakustycznych, z których najważniejsze to: sonar z anteną opuszczaną na śmigłowce, wielowiązkowy sonar do poszukiwania min, sonar z anteną cylindryczną do poszukiwania okrętów podwodnych, sonar z anteną holowaną i procesor akustyczny systemu radiohydroboi (wspólnie z Przemysłowym Instytutem Telekomunikacji). Wszystkie te systemy pracują na okrętach, śmigłowcach i samolotach marynarki wojennej. Zbudowano także dwa systemy hydroakustyczne przeznaczone do kontroli manewrów dużych statków przy nabrzeżach Portu Północnego.

Działalność naukowa Katedry w zakresie hydroakustyki od początku jej istnienia była w znacznym stopniu inspirowana potrzebami wynikającymi z prac na rzecz rybołówstwa, żeglugi i marynarki wojennej. Tematyka badań naukowych obejmowała i nadal obejmuje: przetwarzanie sygnałów akustycznych, systemy hydroakustyczne, przetworniki ultradźwiękowe, teorię promieniowania fal akustycznych i zagadnienia propagacji fal akustycznych w morzu. Pracownicy Katedry, zajmujący się tą tematyką, uzyskali 3 tytuły profesora, 5 stopni doktora habilitowanego i 16 stopni doktorskich. Pod kierunkiem promotorów z Katedry dodatkowo 3 osoby otrzymały stopnie doktorskie. Katedra szczyci się faktem, że jej założyciel, prof. Zenon Jagodziński otrzymał w 1996 tytuł doktora honoris causa na University of Surrey w Wielkiej Brytanii.

Profil dydaktyczny Katedry ulegał zmianom, których celem było dostosowanie tematyki prowadzonych zajęć do zapotrzebowania rynku pracy na określone umiejętności dyplomantów. I tak, po wspomnianych już specjalnościach *radionawigacja i hydroakustyka*, krótko prowadzono specjalność *akustyka środowiska*, a od roku 1966 – specjalność *systemy telemonitoringu*. Równolegle, wspólnie z Katedrą Systemów Automatyki, prowadzono *specjalność automatyka obiektów ruchomych*. W 2003 roku Katedra Akustyki zmieniła nazwę na obowiązującą obecnie i uruchomiła specjalność o nazwie *systemy elektroniki morskiej*. Ze zmianą nazwy wiązało się rozszerzenie profilu kształcenia. Poza systemami hydroakustycznymi prowadzono przedmioty dotyczące radiolokacji, nawigacji, automatyki, okrętowych systemów łączności i kierowania. Katedrze powierzono także prowadzenie dwóch przedmiotów podstawowych, a mianowicie *Techniki analogowej* i *Układów elektronicznych*, części dotyczącej układów nieliniowych. Była to możliwe dzięki przejściu do Katedry czterech doświadczonych specjalistów z tej dziedziny.

Kolejnym krokiem w kierunku rozszerzenia zakresu tematycznego specjalności jest utworzenie w 2007 roku nowej specjalności o nazwie *systemy czasu rzeczywistego*. Spotkała się ona z dużym zainteresowaniem studentów, o czym świadczy liczba chętnych do jej studiowania. Program nowej specjalności stwarza możliwość uzyskania ogólnej wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania dedykowanych systemów czasu rzeczywistego. Jednocześnie pozwala poznać praktyczne aplikacje takich systemów, związane z pozyskiwaniem informacji o szeroko rozumianym środowisku. Tym samym, przed absolwentami specjalności powinny otworzyć się szersze, atrakcyjne możliwości zatrudnienia.

Powołanie nowej specjalności jest dla Katedry poważnym i ambitnym wyzwaniem. Konieczne jest przygotowanie w krótkim czasie nowych wykładów, zajęć projektowych i zbudowanie nowych laboratoriów. Szczęśliwie, kadra naukowa i techniczna Katedry posiada wieloletnie doświadczenie w projektowaniu systemów czasu rzeczywistego, liczne opracowane i wdrożone systemy mają rozwiązania oparte na najnowszej technologii komputerowej i mikroprocesorowej. Wykorzystanie tych doświadczeń w procesie dydaktycznym jest priorytetowym zadaniem Katedry w najbliższych latach.

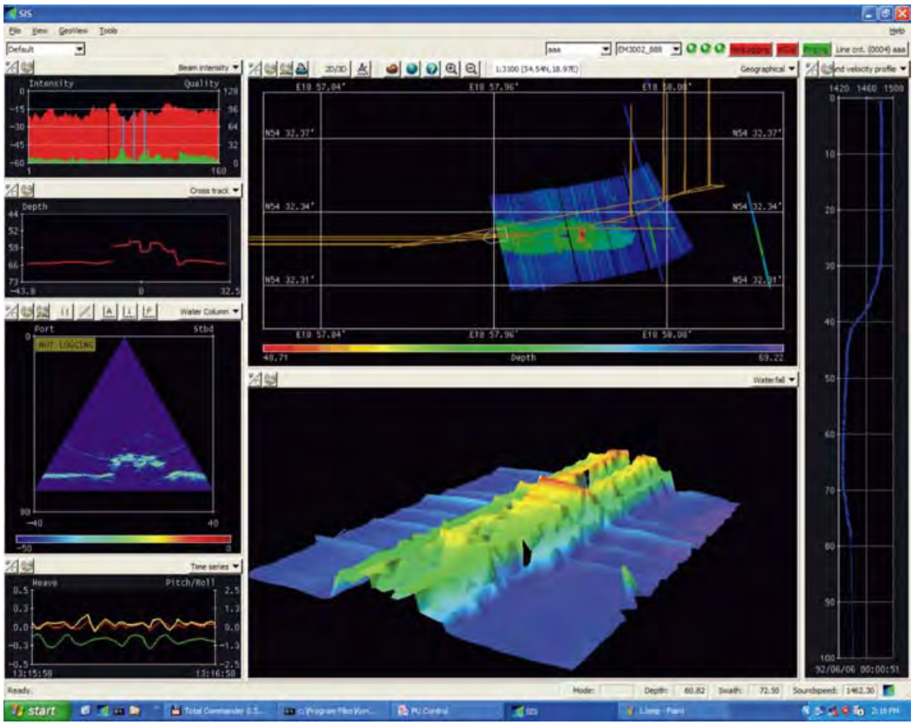
Roman Salamon

Katedra Systemów Geoinformatycznych

Historia Katedry Systemów Geoinformatycznych – powołanej w 2002 roku, liczy znacznie więcej niż 5 lat, sięga bowiem roku 1955, kiedy utworzona została Katedra Radionawigacji na Wydziale Łączności Politechniki Gdańskiej, i aż do końca ubiegłego stulecia jest to historia wspólna z historią Katedry Systemów Elektroniki Morskiej (dawniej Katedrą Akustyki), a także Katedry Systemów Multimedialnych. Od początku i przez wiele lat kierował Katedrą Radionawigacji, przekształconą w 1969 r. w Zakład Hydroakustyki i Elektrofonii, prof. Zenon Jagodziński, nazywany niekiedy „ojcem polskiej hydroakustyki", z uwagi na jego niekwestionowany, znaczący wkład w rozwój tej dziedziny w naszym kraju.

Najważniejszym osiągnięciem Zakładu Hydroakustyki i Elektrofonii w latach siedemdziesiątych było opracowanie przez dwóch jego pracowników – Andrzeja Stepnowskiego i Romana Salamona wraz z Włodzimierzem Martinem (Wydział Okrętowy) i Januszem Burczyńskim (Morski Instytut Rybacki) najnowocześniejszego wówczas na świecie komputerowego systemu szacowania zasobów rybnych. System ten zastosowano na zbudowanym we współpracy z FAO w ramach projektu UNDP statku badawczym „Profesor Siedlecki". Pierwszy doktorat w Zakładzie uzyskał w roku 1974 obecny kierownik Katedry Systemów Geoinformatycznych prof. Andrzej Stepnowski, a drugi, w 1976 roku, obecny kierownik Katedry Systemów Elektroniki Morskiej prof. Roman Salamon – oba pod kierunkiem prof. Z. Jagodzińskiego, który wypromował jeszcze następnych ośmiu doktorów. W latach osiemdziesiątych Zakład uczestniczył w opracowaniu i zbudowaniu wielu systemów i urządzeń hydroakustycznych dla marynarki wojennej m.in. sonaru wielowiązkowego *Flaming A*, sonaru bocznego *Flaming B*, echosond hydrograficznych, mierników prędkości dźwięku i in. W 1992 r. Zakład przekształcił się w Katedrę Akustyki. W kolejnych latach, w ramach Katedry, prof. A. Stepnowski stworzył pod swoim kierunkiem nowy zespół pracowników, których zainteresowania badawcze rozszerzyły się na metody zdalnego monitoringu środowiska naturalnego Ziemi, dla obszarów zarówno morskich, jak i lądowych. W 2000 roku zespół przekształcił się w Katedrę Systemów Telemonitoringu pod kierownictwem prof. A. Stepnowskiego.

W następnych latach, zainteresowania naukowe oraz dydaktyczne pracowników



Rys. 1

Katedry Systemów Telemonitoringu stały się bliższe problematyce związanej z technologiami informacyjnymi, objęły m.in. Systemy Informacji Przestrzennej (GIS – *Geographical Information Systems*), systemy informacji nawigacyjnej i map cyfrowych ECDIS, systemy nawigacji satelitarnej GPS oraz nowoczesne technologie i narzędzia informatyczne do efektywnego przetwarzania, wizualizacji i udostępniania danych w zastosowaniach związanych z geoinformatyką i zdalnym monitoringiem. W ten sposób podążano za zmieniającym się zapotrzebowaniem zarówno w zakresie kształcenia, jak i prac badawczych. W 2003 r. Katedra zmieniła nazwę na Katedrę Systemów Geoinformatycznych, jednocześnie powołując nową i jedyną, jak dotychczas, w kraju specjalność dydaktyczną *systemy geoinformatyczne* dla kierunku studiów Informatyka.

Aktualnie Katedra zatrudnia 13 pracowników, w tym 2 samodzielnych pracowników naukowych (1 profesor zwyczajny i 1 doktor habilitowany), 5 doktorów na stanowiskach adiunktów i starszych wykładowców oraz 4 asystentów.

Prowadzone przez Katedrę badania naukowe koncentrują się na nowych technologiach implementacji Systemów Informacji Przestrzennej (GIS) w różnych zastosowaniach, a szczególnie w aplikacjach związanych z obszarami morskimi. Przed systemami tymi, których zadaniem jest integracja i przetwarzanie danych przestrzennych o wielorakim charakterze i pochodzących z różnych źródeł, mające na celu tworzenie wysokiej jakości map cyfrowych przedstawiających wyniki różnorakich analiz, stawiane są coraz większe wymagania. Powinny one być zdalnie dostępne poprzez sieć Internet, oferując wygodny w użyciu interfejs i rozbudowane funkcjonalności, w tym wizualizację trójwymiarową, także w czasie rzeczywistym. Morskie GIS przetwarzają dane zarówno o linii brzegowej, batymetrii, rzeźbie i typie dna morza, zasobach żywych (ryby, plankton), czy obiektach na dnie (np. wraki statków), jak i szybko zmieniające się dane o położeniu skupisk zanieczyszczeń (np. plamy ropy naftowej), czy ruchu jednostek pływających.

Zainteresowania naukowe Katedry Systemów Geoinformatycznych dotyczą także telemonitoringu różnych komponentów środowiska morskiego, w szczególności za pomocą metod hydroakustycznych. W tej dziedzinie rozwijane są prace nad przetwarzaniem danych hydroakustycznych, z sonarów wielowiązkowych oraz bocznych, do wysokorozdzielczego mapowania, trójwymiarowego obrazowania oraz rozpoznawania rodzaju dna morskiego, a także trójwymiarowej wizualizacji i animacji obiektów podwodnych. W 2004 roku Katedra uzyskała zakupiony dzięki otrzymanemu grantowi aparaturowemu KBN wysokorozdzielczy sonar wielowiązkowy EM 3002 firmy

Kongsberg, który jest jednym z najnowocześniejszych modeli wśród tego rodzaju systemów na świecie. Spośród wszystkich wyższych uczelni w kraju, Katedra jest jedyną będącą w posiadaniu sonaru tej klasy. Rys. 1. jest zrzutem ekranu oprogramowania będącego Morskim Systemem Informacji Geograficznej, tzw. SIS, i ilustruje proces akwizycji danych za pomocą systemu EM3002 w okolicach półwyspu helskiego.

W ostatnim czasie podjęte zostały w Katedrze nowatorskie prace związane ze zdalną detekcją, lokalizacją oraz predykcją zachowania się skupisk zanieczyszczeń chemicznych, w szczególności ropopochodnych. Zastosowanie tutaj metod hydroakustycznych, w niewielkim stopniu do tej pory zweryfikowane, jest atrakcyjnym rozwiązaniem, dającym możliwość szybkiego badania położenia i rozmiarów zanieczyszczeń, komplementarnie w stosunku do metod optycznych, pobierania próbek itp. Otrzymano wstępne wyniki przetwarzania danych eksperymentalnych, które pokazują, że możliwa jest detekcja metodami akustycznymi pokładów mazutu zalegających na dnie morza. Rozpoczęte zostały także w Katedrze prace dotyczące metod wysokorozdzielczego obrazowania satelitarnego. W szczególności, tworzony jest obecnie system „GIS - bezpieczne miasto", przeznaczony do obserwacji i przewidywania różnego rodzaju zagrożeń mogących wystąpić w obszarze miejskim: ataków terrorystycznych, pożarów, wypadków, katastrof naturalnych itp. Zasadniczą cechą tego systemu będzie integracja z sensorami satelitarnymi zdalnego monitoringu oraz automatyczne przetwarzanie rejestrowanych obrazów satelitarnych w celu detekcji i analizy zagrożeń. Istotnym elementem systemu będą też sensory mobilne, a także możliwość dostępu do systemu za pośrednictwem klienckich urządzeń mobilnych. Zadaniem systemu będzie również wieloaspektowa analiza, ocena ryzyka i ochrona infrastruktur krytycznych oraz ich integracja ze scenariuszami zagrożeń i z innymi danymi o topografii miasta.

Reasumując, Katedra Systemów Geoinformatycznych jest jednostką badawczą, która w wyjątkowy w skali kraju sposób łączy w swojej działalności tematykę technologii informacyjnych i GIS z wieloaspektowymi badaniami środowiska naturalnego, w szczególności morskiego.

Katedra Systemów Geoinformatycznych może pochwalić się licznymi osiągnięciami naukowo-badawczymi i badawczo-rozwojowymi. O wysokim poziomie uzyskiwanych wyników badań świadczy znaczący dorobek publikacyjny; od 2000 roku, tj. od momentu powołania Katedry Systemów Telemonitoringu, pracownicy Katedry Systemów Geoinformatycznych opublikowali 133 prace, w tym 17 w najbardziej prestiżowych czasopismach międzynarodowych – z tzw. listy filadelfijskiej. Na rys. 2. pokazano wybrane publikacje (monografie naukowe) pracowników Katedry.

Natomiast dorobek Katedry w zakresie prac badawczo-rozwojowych obejmuje głównie projektowanie i implementację specjalizowanych systemów GIS. Już w drugiej połowie lat 90. ubiegłego wieku, jeszcze w ramach Zakładu Akustyki Środowiska, opracowany został przenośny morski system informacji geograficznej EchoBase. Był to system na owe czasy nowatorski i wyróżniał się spośród innych GIS specyficzną funkcjonalnością związaną z przetwarzaniem danych. W kolejnych latach powstał zintegrowany z EchoBase system do klasyfikacji typu dna morskiego na podstawie danych z pomiarów hydroakustycznych, tzw. Visual Bottom Typer (VBT). W systemie zostały zaimplementowane cztery metody klasyfikacji dna, w tym dwie będące wynikiem własnych prac badawczych Katedry, która wniosła w ciągu ostatniego dziesięciolecia znaczący wkład w tę dziedzinę. Oba systemy, EchoBase i VBT, zostały skomercjalizowane i wdrożone do zastosowań przemysłowych przez amerykańską firmę BioSonics Inc.

W dziedzinie systemów GIS najnowszym osiągnięciem zespołu Katedry jest opracowanie, opartej na narzędziach deweloperskich pakietu ArcGIS firmy ESRI, technologii wytwarzania oprogramowania GIS, pozwalającej na bardzo łatwe i szybkie tworzenie wielomodułowych aplikacji GIS, umożliwiających integrację danych pochodzących z różnych sensorów i ze źródeł rozproszonych, zarządzanie bazami danych przestrzennych, zdalną wizualizację dwu- i trójwymiarową wyników analiz, także zmienną w czasie, oraz udostępnianie danych za pośrednictwem sieci Internet. Opracowana technologia wykorzystana została w implementacji systemu GIS do zdalnego monitoringu i wizualizacji zanieczyszczeń oraz innych składowych ekosystemów morskich, w ramach realizowanego aktualnie przez Katedrę projektu badawczo-rozwojowego finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Innym osiągnięciem Katedry o charakterze innowacyjno-wdrożeniowym był projekt i realizacja miniaturowej echosondy cyfrowej do rejestracji pomiarów batymetrycznych dna morskiego. Echosonda została wdrożona do zastosowań komercyjnych w firmie C-MAP we Włoszech.

Do niekwestionowanych osiągnięć Katedry na polu naukowym należy także zaliczyć opracowanie grupy metod, opartych na filtracji odwrotnej i zaawansowanych analizach statystycznych, do estymacji siły celu oraz ilości ryb w akwenie. Wyniki tych prac zostały opublikowane w najbardziej prestiżowym na świecie czasopiśmie naukowym z dziedziny akustyki – the Journal of the Acoustical Society of America (JASA). Należałoby też wspomnieć o opracowanej przez Zespół Katedry metodzie wizualizacji trójwymiarowej obiektów podwodnych, szczególnie wraków statków, na podstawie pomiarów sonarem wielowiązkowym oraz sonarem bocznym.

Katedra Systemów Geoinformatycznych współpracuje z wieloma ośrodkami naukowymi oraz firmami w kraju i za granicą. Oprócz wspomnianych już firm BioSonics i C-MAP (obecnie Jeppessen – Boeing), Katedra współpracuje także z Instytutem Matematyki Stosowanej i Obliczeniowej FORTH (*Institute of Applied and Computational Mathematics*) Uniwersytetu Kreteńskiego w Grecji oraz Helleńskim Centrum Badań Morza HCMR (*Hellenic Centre for Marine Research*) w Atenach. Ponadto Katedra współpracuje z Uniwersytetem New Hampsire w USA i z Technical University of Denmark DTU w Kopenhadze oraz z *Technological Research and Development for Underwater Systems* SU-ASIS w Gebze, Turcja.



Rys. 2

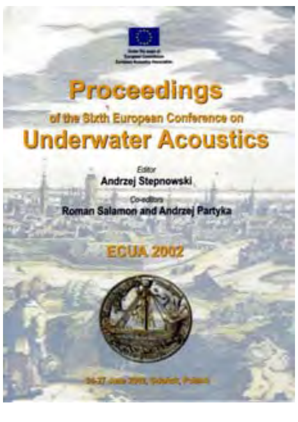
Katedra była głównym inicjatorem i organizatorem powołanego w ubiegłym roku stowarzyszonego z Wydziałem ETI Laboratorium Niezawodności Infrastruktur Krytycznych CIDLab (*Critical Infrastructure Dependability Laboratory*).

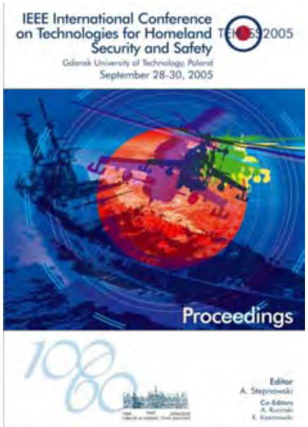
Katedra posiada wieloletnie doświadczenie na polu organizacji konferencji naukowych, w szczególności międzynarodowych. Do najważniejszych konferencji zorganizowanych przez Katedrę należy zaliczyć dwie konferencje *par excellence* rangi światowej, a mianowicie *6th European Conference on Underwater Acoustics ECUA 2002* oraz *IEEE International Conference on Technologies for Homeland Security and Safety TEHOSS 2005*, których materiały opublikowano w formie pokazanej poniżej.

Aktualnie Katedra jest głównym organizatorem nie mniej prestiżowej konferencji *1st International IEEE Conference on Information Technology* wraz z *6. Krajową Konferencją Technologie Informacyjne*.

Warto wspomnieć, że prof. Andrzej Stepnowski, kierownik Katedry Systemów Geoinformatycznych, pełnił w latach 1996–1999 funkcję prodziekana ds. nauki Wydziału ETI, a w latach 2002–2005 funkcję prorektora ds. nauki Politechniki Gdańskiej. Był on wielokrotnie wizytującym profesorem na uniwersytetach zagranicznych w Kanadzie, USA, Turcji i Indonezji, a aktualnie jest także redaktorem działu akustyki podwodnej w jednym z najbardziej renomowanych czasopism europejskich z listy filadelfijskiej – *Acta Acustica united with Acustica*. Pracownicy Katedry uczestniczyli wielokrotnie w prestiżowych stażach zagranicznych, m.in. w Massachessetts Institute of Technolgy MIT w USA (prof. A. Stepnowski), w firme BioSonics Inc., USA (dr hab. Marek Moszyński), w NATO Undersea Research Centre w La Spezia, Włochy (dr Zbigniew Łubniewski) i in.

Katedra Systemów Geoinformatycznych oferuje atrakcyjną specjalność dydaktyczną dla studentów, którzy zdobywają wiedzę zarówno z nowoczesnych technologii i narzędzi in-





formatycznych, jak i zagadnień specjalistycznych: systemów GIS i ECDIS, map cyfrowych, nawigacji satelitarnej, systemów wbudowanych i systemów telemonitoringu środowiska. Możliwości zatrudnienia absolwentów specjalności *systemy geoinformatyczne* są coraz większe, ponieważ zastosowania geoinformatyki stają się coraz szersze i powszechniejsze. Zwiększa się liczba instytucji i firm zajmujących się użytkowaniem i wytwarzaniem oprogramowania systemów GIS oraz pokrewnych, w zastosowaniach w geodezji i kartografii, geografii, oceanografii, meteorologii i ochronie środowiska, ekonomii i marketingu, administracji państwowej i szkolnictwie, przemyśle i żegludze, i innych.

Plany rozwojowe Katedry na przyszłość obejmują rozwój badań w dziedzinie geoinformatyki i telemonitoringu, z uważną obserwacją zmian zapotrzebowania w zakresie ich zastosowań. Planuje się rozszerzenie zakresu prac dotyczących wykorzystania systemów satelitarnych w zdalnym monitoringu środowiska. Rozwinięte zostaną także prace z zakresu metod złożonego mapowania (*complex mapping*), pozwalających na integrację danych satelitarnych z innymi warstwami GIS, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości działania stosownych algorytmów w czasie rzeczywistym (w trybie operacyjnym). W związku z rosnącą ostatnio w rozmaitych aplikacjach GIS rolą komponentów mobilnych, zarówno jako platformy dla różnego rodzaju sensorów, jak i pracujących w charakterze urządzeń klienckich, planuje się zwiększenie udziału zagadnień technologii mobilnych oraz systemów wbudowanych w pracach Katedry. Co więcej, planuje się także prace nad rozwojem metod wizualizacji trójwymiarowej w GIS, w szczególności w zakresie dynamicznego tworzenia złożonych ruchomych scen w powiązaniu z automatycznym rozpoznawaniem obiektów w warstwach rastrowych. Rozpoczęte zostały także prace nad realizacją odbiorników systemu GPS z zastosowaniem technologii SDR (*Software Defined Radio*).

Przewiduje się także coraz większy udział prac związanych z technologiami bezpieczeństwa, w szczególności tych związanych z tematyką morską, jak np. ochrona portów. Znalazło to między innymi wyraz w tym, że Katedra została zaproszona w 2007 roku do udziału w trzech konsorcjach 7. Programu Ramowego Unii Europejskiej.

Andrzej Stepnowski
Zbigniew Łubniewski



Skład osobowy Katedry Systemów Geoinformatycznych w dniu rozpoczęcia roku akademickiego 2007/2008. Stoją od lewej: Mariusz Łuba, Andrzej Partyka, Jacek Dąbrowski, Andrzej Chybicki, August Rams, Zbigniew Łubniewski, Andrzej Stepnowski (kierownik Katedry), Krzysztof Bikonis, Marcin Kulawiak, Anna Cebula, Maciej Kokot, Marek Moszyński, Jerzy Demkowicz, Władysław Szcześniak

Katedra Teleinformatyki

Katedra Teleinformatyki jest jedną z najmłodszych na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, została bowiem powołana do życia w roku 2006. Jest ona kontynuatorką tematyki sieci komputerowych, szerzej – teleinformatyki, wcześniej realizowanej w Katedrze Systemów Informacyjnych.

Pojęcie teleinformatyki, interdyscyplinarnej gałęzi wiedzy na styku informatyki i telekomunikacji, zostało wprowadzone do słownika technicznego na początku lat 70. XX wieku przez prof. dr. inż. Jerzego Seidlera. Ten wybitny przedstawiciel naszej Alma Mater, członek rzeczywisty Polskiej Akademii Nauk i jeden z pionierów gdańskiej elektroniki i informatyki, bardzo wcześnie docenił znaczenie statystycznej teorii informacji, dostrzegając w niej fundament i szansę urzeczywistnienia bezpośredniej łączności między komputerami. Dziś, gdy lokalne i rozległe sieci komputerowe oraz cyfrowe łącza transmisyjne stały się wszechobecne, idea ta wydaje się oczywistym rozszerzeniem informatyki. W epoce lamp próżniowych i pracujących w technice analogowej „mózgów elektronowych" musiała budzić niewiarę i opory. Jest zasługą prof. Seidlera, że rozwój teleinformatyki w naszym kraju rozpoczął się praktycznie bez opóźnienia – równolegle z kiełkującą za oceanem koncepcją komutacji pakietów i powstającymi „pierwocinami" dzisiejszego Internetu (sieci ARPA i Aloha). W Polsce, w tym zwłaszcza w Politechnice Gdańskiej, badania w zakresie sieci komputerowych prowadziła liczna już wówczas grupa specjalistów. Z nieśmiałej próby integracji informatyki i telekomunikacji wyrósł ważny obszar badawczy i edukacyjny, a w dalszej kolejności – przemysłowy i biznesowy, o ciągle jeszcze niewyczerpanym potencjale cywilizacyjnym.

Ogromne zasługi w ukształtowaniu pojęcia teleinformatyki oraz jego ugruntowaniu w powszechnym odbiorze ma także prof. dr hab. Wojciech Sobczak. Jego wczesne zainteresowania naukowe, koncentrujące się na odbiorze sygnałów w warunkach niepewności statystycznej oraz transmisji w kanałach wielodostępowych, wytyczyły kolejne rozszerzenie zakresu teleinformatyki na naszym Wydziale – w kierunku systemów łączności bezprzewodowej. W tej chwili to najszybciej powiększający się segment Internetu; bez sieci łączności osobistej czy łączy satelitarnych trudno sobie wyobrazić funkcjonowanie nowoczesnego społeczeństwa. Jako wieloletni kierownik Katedry Systemów Informacyjnych prof. Sobczak dał się poznać nie tylko jako naukowiec i wychowawca, ale także jako wspaniały człowiek, któremu nowa Katedra Teleinformatyki ma do zawdzięczenia ogromnie wiele – także, w dużym stopniu, sam fakt swojego powstania. Obaj wymienieni profesorowie przez lata kierowali rozwojem naukowym samodzielnych pracowników naukowych obecnej Katedry.

Pracownicy Katedry Teleinformatyki czują się zatem spadkobiercami długiej tradycji nowatorskiej myśli naukowej, a zarazem uczestnikami procesu jej ewolucji i zastosowań. Z tego powodu **działalność naukowo-badawcza i dydaktyczna Katedry** obejmuje zarówno teoretyczne, jak i praktyczne aspekty systemów teleinformatycznych. Realizowane są prace dotyczące między innymi:

- projektowania i oceny efektywności lokalnych, metropolitalnych i rozległych sieci komputerowych,
- bezpieczeństwa sieciowego ze szczególnym uwzględnieniem sieci bezprzewodowych,
- analizy i projektowania przeżywalnych sieci wielowarstwowych,
- oceny jakości usług w wielousługowych sieciach IP,
- projektowania i oceny narzędzi kształcenia na odległość,
- rozproszonych mechanizmów komunikacyjnych w środowiskach niekooperacyjnych.

Szczególnie dynamicznie rozwijają się pakietowe sieci bezprzewodowe, zyskujące coraz szerszą akceptację użytkowników biurowych, biznesowych, jak i ostatnio – domowych. Są one już nie tylko uzupełnieniem dla sieci przewodowych, ale stanowią dla nich poważną konkurencję, oferując rozwiązania „W jak wireless" w zakresie od pikosieci „osobistych", poprzez sieci WLAN i WMAN, aż do WWAN. Datujący się od połowy lat 90. XX w. rozwój technologii pakietowych wykorzystuje sukcesy telefonii komórkowej, wzbogaca funkcjonalność urządzeń bezprzewodowych i stopniowo integruje ich wielorakie zastosowania.

Wśród głównych czynników decydujących o atrakcyjności technologii bezprzewodowych w pierwszej kolejności wymienia się: wsparcie dla mobilności użytkowników, elastyczność w konfigurowaniu sieci i skalowalność rozwiązań bezprzewodowych. Istotne są także zarówno rosnąca szybkość i prostota instalacji, jak i redukcja kosztów (szczególnie eksploatacyjnych i wynikających z np. częstych rekonfiguracji), w stosunku do klasycznych sieci przewodowych.

Prace badawcze i implementacyjne Katedry realizowane są wielokierunkowo, głównie w obszarach standaryzacji IEEE, IETF oraz ETSI. Mają one na celu poprawę parametrów pracy sieci oraz opracowanie efektywnych metod kontroli zasobów, protokołów przełączania, metod wspierania mobilności i sterowania przekazami multimedialnymi, algorytmów wyboru tras i poprawy bezpieczeństwa sieci.

W szczególności prowadzone są prace dotyczące zasad koegzystencji i współpracy



Na zdjęciu widoczni są wszyscy stali pracownicy (od lewej strony do prawej): Jacek Rak, Józef Woźniak, Jan Noga, Teresa Pluta, Tomasz Gierszewski, Krzysztof Nowicki, Krzysztof Gierłowski, Wojciech Molisz, Wojciech Gumiński oraz Jerzy Konorski

różnych rozwiązań sieci WPAN (w tym Bluetooth) i WLAN (WiFi – IEEE 802.11). Algorytmy, będące przedmiotem analiz, winny zagwarantować w pierwszej kolejności koegzystencję, a w kolejnym etapie również współpracę różnych komponentów hybrydowych sieci 3/4G (5G). Oczekujemy, że prace te przyczynią się do modularyzacji rozwiązań sieciowych i nadania im cech systemów wielofunkcyjnych, zdolnych do „automatycznego wyboru najlepszego trybu pracy”.

Internet jest obecnie największym i powszechnie dostępnym źródłem informacji. Opracowywane są nowe technologie gwarantujące dostęp do jego zasobów. Jednocześnie użytkownicy zgłaszają zapotrzebowanie na bardziej wydajne aplikacje. Coraz popularniejsze stają się aplikacje multimedialne, o podwyższonych wymaganiach jakościowych. Oczekuje się, że aplikacje te będą funkcjonowały bez zakłóceń także w czasie przemieszczania urządzeń ze znaczną szybkością oraz w trakcie przełączania pomiędzy sieciami o różnych technologiach. Usługi multimedialne cechują się małą tolerancją opóźnień i niskim poziomem strat pakietów. Przy realizacji dostępu do Internetu zakłada się powszechnie wykorzystanie protokołów IP, zarówno będącego w powszechnym użyciu IPv4, jak i znajdującego się we wstępnej fazie wdrożeniowej IPv6, oraz zróżnicowanych standardów technologii sieciowych w warstwach niższych. Należą do nich rozwiązania IEEE 802.3, IEEE 802.11, IEEE 802.15, IEEE 802.16 oraz standardy komórkowe 3GPP i 3GPP/2. W pracach badawczych Katedry mocno akcentowane są zagadnienia mobilnego Internetu i jego integracji z heterogenicznym środowiskiem sieciowym; tematyce tej poświęcone są dwie przygotowywane rozprawy doktorskie. Wraz z rozwojem sieci bezprzewodowych należy zapewnić obsługę mobilności, tak w ramach sieci opartej na pojedynczym standardzie sieciowym, jak i w sieciach heterogenicznych – opartych na wielu technologiach sieciowych. Technologią warstwy trzeciej, która zapewni współpracę sieci opartych na różnych standardach, będzie niewątpliwie rodzina protokołów IP – stąd określenie „all-IP”. Koncepcja ta radykalnie upraszcza dostępność usług za pośrednictwem zróżnicowanych sieci dostępowych. Pojawia się jednocześnie potrzeba rozbudowy protokołu IP o funkcje wspierania mobilności. IETF (Internet Engineering Task Force) proponuje tu rozwiązania Mobile IPv4 oraz Mobile IPv6 jako rozszerzenia protokołów IPv4 oraz IPv6. W Katedrze prowadzone są zaawansowane prace nad protokołami MIPv6 i DHCPv6, usprawniającymi procesy przełączania. Przedmiotem opracowań jest też modularny symulator Numbat, pozwalający na badanie różnych scenariuszy przełączania.

Standardy z rodziny Mobile IP nie rozwiązują wszystkich istotnych problemów obsługi mobilności w Internecie, w tym problemu zbyt długiego czasu procesu przełączania – w stosunku do wymagań aplikacji multimedialnych. Oczekuje się, że efektywne przełączanie użytkowników pomiędzy różnymi technologiami sieciowymi z rodziny IEEE 802.X zapewni standard IEEE 802.21. Warstwa łącza danych będzie otrzymywać informacje o aktualnym stanie sieci oraz wymieniać je z wyższymi warstwami architektury sieci.

Rozwój mechanizmów sterowania przepływem informacji w technologii WiFi (standard IEEE 802.11) pozwala budować złożone systemy sieciowe. Obecnie trwają prace standaryzacyjne w zakresie automatycznego tworzenia dynamicznie konfigurowanych i zarządzanych sieci o rozbudowanej strukturze kratowej (wireless mesh) – propozycja standardu 802.11s. Umożliwi to przekazywane strumieni ruchu w geograficznie rozległym systemie bez pośrednictwa klasycznych sieci przewodowych. Na skutek obecności wielu równoległych ścieżek przepływu danych, przepływność i niezawodność takiej sieci może okazać się wielokrotnie większa niż klasycznych konstrukcji opartych na szkielecie przewodowym. Mechanizmy autokonfiguracji i monitorowania oraz rozbudowana kontrola urządzeń klienckich umożliwi jej koegzystencję z innymi systemami. Prowadzone prace badawczo-rozwojowe mają na celu opracowanie rozwiązań pozwalających na integrowanie sieci mesh z innymi technologiami sieci bezprzewodowych i tworzenie rozbudowanych sieci heterogenicznych.

W celu realizacji wymienionych powyżej zadań konieczne jest znaczące rozszerzenie obecnej funkcjonalności sieci pracujących w technologii WiFi, które w obecnej postaci bardzo słabo wspierają pracę w złożonych systemach i bezpośrednim sąsiedztwie innych systemów. Wśród nowych elementów wymienia się:

- wykrywanie sieci i autokonfigurację,
- wykrywanie sąsiadów,
- wyznaczanie tras,
- przekazywanie ruchu z uwzględnieniem wymagań QoS,
- zarządzenie siecią, monitorowanie jej pracy i mechanizmy bezpieczeństwa.

Planowany standard przewiduje ponadto zróżnicowanie funkcji węzłów w sieci mesh poprzez wydzielenie urządzeń pełniących funkcje specjalne, dotyczące komunikacji z zewnętrznymi klientami i sieciami, a także proaktywnego wyznaczania tras.

Wszystkie powyższe mechanizmy stanowią przedmiot intensywnie rozwijanych badań, również katedralnych, które w szczególności dotyczą zagadnień dynamicznej optymalizacji struktury sieci i jej dopasowania do cech charakterystycznych przenoszonego ruchu sieciowego. Opracowywane mechanizmy mają umożliwić:

- wykrywanie charakterystyki ruchu w sieci (całej lub dynamicznie wyznaczanych obszarach o podobnej charakterystyce ruchu),
- zmianę struktury sieci poprzez rezygnację ze zbędnych lub aktywację dodatkowych łączy pomiędzy węzłami,
- zmianę specyficznej funkcji węzła według standardu 802.11s oraz separację sieci mesh na kilka powiązanych, lecz niezależnych podsieci.

W rozwoju rozproszonych systemów łączności bezprzewodowej, zwłaszcza mobilnych sieci pakietowych ad hoc (MANET), daje się jednakże równocześnie zauważyć tendencję do wzrostu autonomii podmiotów komunikacji. Taki stan rzeczy wynika z kilku przesłanek. Po pierwsze, sieci MANET ewoluują od jednolicie zarządzanych systemów dla niszowych obszarów zastosowań w kierunku współpracy z sieciami publicznymi, bądź tworzenia dla nich atrakcyjnej kosztowo alternatywy. Częsty brak jednego operatora lub właściciela – pojęcia użytkownika i operatora segmentu sieci bezprzewodowej stają się tożsame – osłabia wolę współpracy dla dobra wspólnego na rzecz motywacji do lokalnej rekonfiguracji niektórych protokołów komunikacyjnych celem uzyskania indywidualnej korzyści, np. niesprawiedliwie dużego udziału w dostępnym paśmie komunikacyjnym. Po drugie, rozwój urządzeń sieciowych i systemów operacyjnych w coraz większym stopniu umożliwia taką rekonfigurację z poziomu sterowników. Wreszcie, po trzecie, w odróżnieniu od sieci przewodowych o stałej infrastrukturze transmisyjnej i komutacyjnej, systemy łączności bezprzewodowej cechuje na ogół ubóstwo administracji, rozumianej jako zestaw narzędzi dla wymuszania określonych zachowań podmiotów komunikacji oraz trudności z wiarygodną identyfikacją nadawcy transmisji. Sprawia to, że do znanych trudności w projektowaniu sieci bezprzewodowych – jak niska jakość łączy, szybkozmienna topologia, brak spójnego oglądu stanu sieci, ukryte terminale, problemy z bezpieczeństwem – należy dodać występowanie niekooperacyjnych zachowań podmiotów komunikacji. Nowatorskie badania prowadzone w Katedrze dotyczą analizy modeli i

ilościowej oceny wpływu takich zachowań na efektywność i sprawiedliwość rozdziału pasma komunikacyjnego sieci, jak również opracowania odpowiednich mechanizmów prewencyjnych i reakcyjnych. Jednym z kierunków badawczych jest ocena wpływu działań niekooperacyjnych i związanych z nimi zmian algorytmu pracy protokołu IEEE 802.11 (w którym jako punkt narażenia traktuje się mechanizm losowego odczekania po kolizjach ramek) oraz warstwy sieciowej (z punktu widzenia protokołu przekazywania pakietów między sąsiednimi terminalami sieci MANET, gdzie punktem narażenia jest lokalny mechanizm admisji pakietów źródłowych) na indywidualne i globalne parametry pracy sieci.

W przeszłości awarie w sieciach komputerowych czy też sieciach teleinformatycznych wynikały głównie z losowych uszkodzeń elementów sieci, spowodowanych czynnikami naturalnymi. Istotą mechanizmów proponowanych dla zapewnienia ciągłości realizowanych połączeń była koncepcja ochrony poprzez ustanawianie tras zabezpieczających. Obecnie przeżywalność należy rozpatrywać w znacznie szerszym kontekście. Coraz częściej zaburzenia poprawnej pracy sieci wynikają nie tylko z losowych awarii jej elementów, ale są skutkiem umyślnego działania podmiotów zewnętrznych. Celem takich ataków jest spowodowanie jak największych strat przy minimalnych nakładach. Przykładem może być destrukcyjne działanie w odniesieniu do węzła o wysokim stopniu (połączonego z wieloma innymi węzłami).

Skutki ataku zależą od topologii sieci. Udowodniono, że niekontrolowany rozrost sieci, oparty na zasadzie preferencyjnego przyłączania nowych elementów sieci, prowadzi do ewolucji topologii w kierunku tzw. sieci bezskalowej, charakteryzującej się potęgowym rozkładem stopni jej węzłów. Sieć taką cechuje mała odporność na ataki, a skutki ataku potęguje fakt, iż najkrótsze ścieżki pomiędzy określonymi węzłami często zawierają węzły-centra. Przy odtwarzaniu połączeń po awarii należy uwzględnić czas niezbędny na przeprowadzenie odpowiednich działań i konieczność retransmisji danych, które nie zostały dostarczone do węzłów docelowych.

W projektach realizowanych w Katedrze rozwiązuje się zagadnienie redukcji liczby odtwarzanych połączeń, których funkcjonowanie zostało zakłócone w wyniku ataku na ważny element sieci. Głównym typem rozważanych topologii są sieci bezskalowe, a strukturami odniesienia – sieci o topologii losowej oraz regularnej. Opracowywane są algorytmy, które, przy określonej liczbie nowych elementów sieci, umożliwiają optymalny sposób rozbudowy topologii, mający na celu ograniczenie rozmiaru strat poniesionych w wyniku ataku. Optymalność oznacza tutaj jak najdalsze odejście od topologii sieci bezskalowej (otrzymanej w wyniku niekontrolowanego rozrostu sieci przez pewien okres czasu) w kierunku topologii, dla której zidentyfikowanie centrów byłoby utrudnione, a więc ataki mało skuteczne. Najlepszym sposobem przeciwdziałania atakom jest podejście zintegrowane, które obejmuje zastosowanie nowych metryk i algorytmów doboru tras wraz ze wskazaniem sposobu modyfikacji topologii. Zastosowania praktyczne rezultatów projektu obejmują:

- wykorzystanie uzyskanych metod w celu projektowania nowych bądź też przeprojektowania/rozrostu istniejących sieci zarówno przewodowych, jak i bezprzewodowych;
- możliwość implementacji zaprojektowanych algorytmów doboru tras z nowymi metrykami.

Znaczenie wyników projektów jest duże, bowiem obecnie stosowane, standardowe algorytmy doboru tras są oparte na metryce najkrótszej odległości, przez co są mało przydatne dla atakowanych sieci bezskalowych; tematyce tej poświęcone są dwie przygotowywane rozprawy doktorskie.

Najwcześniej rozwiniętą siecią przekazu informacji na odległość była sieć telefoniczna. Tradycyjny numer telefoniczny (zapisany najczęściej w standardzie e164), to dziś podstawowy element danych teleadresowych. Jego rolę zaczyna przejmować ostatnio adresy email oraz www – nie są one jednak kojarzone z komunikacją w czasie rzeczywistym, lecz raczej z udostępnianiem lub publikowaniem informacji. Tymczasem Internet, ze względu na ciągły wzrost pasma i jakości transmisji, staje się coraz odpowiedniejszym medium komunikacji w czasie rzeczywistym. Obrazuje to rosnące zainteresowanie technologiami VoIP. W chwili obecnej urządzenia do realizacji połączeń VoIP lub do realizacji tradycyjnych połączeń telefonicznych różnią się znacznie i z reguły nie są ze sobą zintegrowane. Co więcej, przyjęty dla Internetu sposób adresowania – URL, często nie jest możliwy do zastosowania przy współpracy z najprostszymi i jednocześnie najbardziej popularnymi urządzeniami mającymi wyłącznie klawiaturę numeryczną.

Sieci telefoniczne użytkowników stacjonarnych i mobilnych były, i są, projektowane i budowane z przeznaczeniem do przesyłania strumieni danych czasu rzeczywistego. Inaczej jest w przypadku sieci IP, które charakteryzują się całkowicie inną koncepcją przekazu i odmienną, aczkolwiek pożądaną przez użytkowników, strukturą opłat. W sieci IP zwykle płacimy za dostęp, zaś w sieciach telefonicznych – za wykorzystanie. Legło to u podstaw dynamicznego rozwoju technologii VoIP, dodatkowo wzmacnianego integracją różnych typów usług w jednej sieci oraz synergią związaną z rozwojem nowych rodzajów usług. Z wymienionych powyżej powodów prace badawcze w KTI koncentrują się także w obszarze dostosowania infrastruktury IP i zastosowań VoIP do współpracy z tradycyjnymi sieciami telefonicznymi użytkowników stacjonarnych i mobilnych. We współpracy z Katedrą Architektury Systemów Komputerowych oraz Katedrą Sieci Teleinformacyjnych Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, a także firmami zewnętrznymi (np. firmą DATERA) prowadzone są prace nad realizacją niewidocznego dla użytkownika połączenia tradycyjnej sieci telefonicznej użytkowników stacjonarnych i mobilnych (PSTN/ISDN, GSM i UMTS) oraz usługi przenoszenia strumieni czasu rzeczywistego przez Internet (VoIP).

Prowadzone są także prace badawczo-rozwojowe, mające na celu opracowanie i zaprojektowanie mechanizmów i algorytmów wspomagających identyfikację i lokalizację użytkowników, a także zaproponowanie scenariuszy optymalnego wyboru technologii i trasy przesyłania treści multimedialnych czasu rzeczywistego. Dotyczy to między innymi opracowania kompletnej listy tożsamości użytkownika (wymagającej przeszukania DNS lub odwołania się do sieci rozproszonych serwerów SIP), projektowania wydajnych algorytmów lokalizacji geograficznej użytkownika w rozproszonym środowisku sieciowym, opracowania algorytmów optymalnego wyboru kanału komunikacyjnego do realizacji usługi przenoszenia czy też optymalnego doboru trasy w sieci IP (czyli np. określania typu systemu NAT, za którym zlokalizowany jest użytkownik, i pokonywania NAT, wyboru media proxy, media serwera, zasad wspierania mobilności oraz kontroli i zarządzenia AAA użytkowników).

Działalność dydaktyczna Katedry obejmuje szeroką gamę przedmiotów z zakresu organizacji i zasad działania sieci komputerowych, oceny ich wydajności, zarządzania i projektowania sieci komputerowych, zapewnienia bezpieczeństwa ich funkcjonowania, a także teorii systemów informacyjnych, metod probabilistycznych, statystyki matematycznej i badań operacyjnych.

Katedra prowadzi specjalność *sieci komputerowe*, oferowaną studentom kierun-

ku Informatyka. Proponuje też swoje przedmioty specjalnościowe studentom innych kierunków. W ofercie kierowanej do absolwentów Politechniki i innych szkół wyższych Katedra zapewnia bogaty zestaw kursów szkoleniowych, poświęconych przewodowym i bezprzewodowym sieciom LAN i MAN. W tym zakresie pracownicy Katedry współpracują między innymi z Politechniką Warszawską. Katedra prowadzi również, cieszące się dużą popularnością, studia podyplomowe z zakresu *projektowania i zarządzania sieciami komputerowymi*. W pracy dydaktycznej wykorzystujemy jedno z najlepiej sprzętowo wyposażonych laboratoriów sieciowych, zorganizowanych w Polsce. Pracownicy Katedry prowadzą też wykłady, ćwiczenia i laboratoria na studiach doktoranckich na Wydziale.

Opracowując programy studiów, stacjonarnych, zaocznych i podyplomowych, bierzemy pod uwagę zarówno „dobrą praktykę", jak i trendy w odniesieniu do systemów i sieci teleinformatycznych, tak by zasób wiedzy przyszłego absolwenta tej specjalności umożliwił mu znalezienie i podjęcie pracy w obszarach związanych z wytwarzaniem podzespołów i oprogramowania dla teleinformatyki, u operatorów sieci teleinformatycznych, w obszarze szeroko pojętych usług teleinformatycznych wspierających działalność człowieka. Mamy też na uwadze projektowanie, wdrażanie i utrzymanie teleinformatycznych systemów dedykowanych.

Kadrę naukowo-dydaktyczną Katedry Teleinformatyki tworzą:

- prof. dr hab. inż. Józef Woźniak, prof. zw. PG – kierownik,
- dr hab. inż. Wojciech Molisz – zastępca kierownika,
- dr hab. inż. Jerzy Konorski,
- dr inż. Krzysztof Nowicki,
- mgr inż. Wojciech Gumiński,
- mgr inż. Tomasz Gierszewski,
- mgr inż. Krzysztof Gierłowski,
- mgr inż. Jacek Rak.

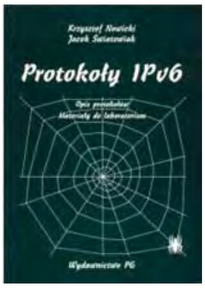
Sekretariatem Katedry zarządza mgr Teresa Pluta, a opiekę nad bogatym sprzętem laboratoryjnym sprawuje inż. Jan Noga. Skład osobowy Katedry uzupełnia liczna grupa doktorantów.

Pracownicy Katedry są autorami kilkunastu wydanych w ostatnich latach książek (w tym dwóch nagrodzonych przez Ministra Edukacji Narodowej i Sportu), a także podręczników oraz zredagowanych materiałów konferencyjnych. Kilka spośród nich zostało zaprezentowanych poniżej.

Plany Katedry są ambitne. Zakładają one rozwój młodego personelu, realizację nowych prac badawczych krajowych i zagranicznych. Katedra jest zaangażowana w realizację kilku projektów – w tym grantów własnych i promotorskich, grantu badawczo-rozwojowego – finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Mamy nadzieję na pozyskanie środków na wykonanie grantu zamawianego. Przyznany też został grant zagraniczny. Dobrze rozwija się współpraca z uczelniami francuskimi (ENST Bretagne w Breście i ESIGELEC w Rouen). W planach Katedry znajduje się organizacja dużych przedsięwzięć konferencyjnych (IFIP PWC Conference), dalsze poszerzenie i zacieśnianie kontaktów z ośrodkami zagranicznymi w USA i Europie, a także ze środowiskiem przemysłowym i biznesowym Pomorza i Polski.

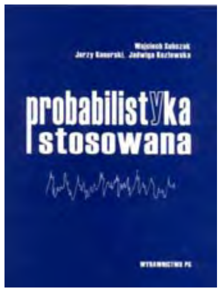
Józef Woźniak
Jerzy Konorski













Katedra Systemów Mikroelektronicznych

Katedra Systemów Mikroelektronicznych została utworzona w 2003 roku, w wyniku połączenia Katedry Elektroniki Ciała Stałego z Zakładem Układów Elektronicznych. Zespoły tworzące Katedrę wywodzą się z Zakładu Technologii Elementów i Układów Elektronicznych Instytutu Technologii Elektronicznej (1969–1992). Z Zakładu Technologii Elementów i Układów Elektronicznych (ZTEiUE) w roku 1971 został wyodrębniony Zakład Elektroniki Ciała Stałego, po czym w roku 1992, po zmianie struktury instytutowej Wydziału na katedralną, oba zakłady zostały przekształcone w Katedry: Elektroniki Ciała Stałego (KECS) i Układów Elektronicznych (KUE). Następnie, ze względów formalnych, w 1997 roku przemianowano Katedrę w Zakład Układów Elektronicznych.

Pole działania Katedry Systemów Mikroelektronicznych obejmuje problematykę modelowania, projektowania i optymalizacji elementów i układów elektronicznych oraz projektowania i oprogramowania systemów mikroelektronicznych. Szczególnie intensywnie rozwijane są zaawansowane metody modelowania, projektowania oraz optymalizacji analogowych i cyfrowych układów scalonych, wykorzystywanych we współczesnej elektronice użytkowej, telekomunikacji i informatyce.

Geneza tej problematyki wywodzi się z epokowego wynalazku, jakim było wynalezienie w 1958 roku układu scalonego. Wynalazek ten otworzył erę mikroelektroniki. Mikroelektronika okazała się dziedziną niezwykle prężną. Produkcja układów scalonych wzrastała, i nadal wzrasta, w bardzo szybkim tempie, a jej cechą charakterystyczną jest podwajanie się stopnia integracji, początkowo – co pół roku, a później – co dwa lata, przy jednoczesnej stałej obniżce kosztów jednostkowych wytwarzania. Rozwój architektury układów mikroelektronicznych przebiegał na podobieństwo rozwoju urbanistyki. Najpierw pojawiły się układy małej skali integracji, natomiast obecnie projektowane są i produkowane układy ultra wielkiej skali integracji, które zawierają dziesiątki milionów nanotranzystorów o rozmiarach wielkości bakterii. Rośnie gęstość mocy cieplnej wydzielanej w czasie ich pracy i można oczekiwać, że wkrótce osiągnie ona poziom spotykany w dyszy rakiety. Nieustannie wzrasta również funkcjonalność układów mikro- i nanoelektronicznych. Stały się one de facto skomplikowanymi systemami mikro- i nanoelektronicznymi,

dysponującymi w coraz większym stopniu sztuczną inteligencją. Metody wytwarzania układów scalonych umożliwiły również budowę systemów mikroelektromechanicznych (MEMS). Elementami tych systemów, obok elementów elektronicznych, są mikrosensory, mikroaktuatory, mikrosilniki, mikropompy, mikrorezonatory itp.

Poważną inspiracją do zajęcia się problematyką systemów mikroelektronicznych były prace seniora Katedry, profesora Michała Białko, nestora polskiej mikroelektroniki, członka rzeczywistego PAN, organizatora i pierwszego kierownika ZTEiUE i KUE, który już w 1969 roku opublikował monografię „Układy mikroelektroniczne". Znaczne ugruntowanie tej problematyki w naszym zespole przypisać należy pracom nieżyjącego już profesora Andrzeja Guzińskiego, kierownika ZTEiUE od 1977 r. i KUE w początkowych latach jej istnienia, zwłaszcza jego monografiom „Technologia układów warstwowych" i „Projektowanie i konstrukcja układów warstwowych" z 1973 roku.

W latach 90. dr hab. inż. Stanisław Szczepański rozwinął szeroko zakrojoną współpracę naukowo-badawczą z szeregiem firm krajowych i wiodącymi ośrodkami akademickimi zagranicznymi, po czym Katedra Systemów Mikroelektronicznych znacznie zintensyfikowała współpracę z czołowymi firmami regionu: m.in. z Intel Technology Poland, ChipIdea, Alatek. Rozwinęła się także współpraca z czołowymi uniwersytetami Europy, USA i Azji: University of Manchester, University of Hertfordshire, Katholic Universiteit Leuven, Portland State University, Texas A&M University, Chonbuk National University South Korea. Rezultatem tej współpracy były długoterminowe staże naukowe dla młodej kadry naukowej oraz wspólne opracowania kilku unikatowych układów scalonych oraz kilkadziesiąt publikacji w renomowanych czasopismach rangi światowej.



Fot. 1. Skład osobowy Katedry z października 2007 roku; od lewej stoją: Miron Kłosowski, Marek Strachacki; Jerzy Woźniak, Zbigniew Felendzer – zastępca kierownika Katedry, Wiesław Kordalski, Ludmiła Tomczak, Wacław Pietrenko, ***Stanisław Szczepański*** *– kierownik Katedry, Anna Pietrenko-Dąbrowska, Jacek Jakusz, Michał Polowczyk, Bogdan Pankiewicz, Grzegorz Blakiewicz; klęczą: Marek Wójcikowski, Robert Żaglewski , Lucjan Jezierski, Robert Piotrowski; na zdjęciu brakuje: Waldemara Jendernalika, Marka Wrońskiego, Jerzego Jackowskiego*

Konsekwencją wieloletniego uprawiania problematyki ściśle powiązanej z mikroelektroniką jest prowadzenie dla kierunku studiów Elektronika i Telekomunikacja oraz Automatyka i Robotyka przedmiotów kierunkowych *Przyrządy półprzewodnikowe* i *Układy elektroniczne*. Do kanonu przedmiotów prowadzonych przez pracowników Katedry, oprócz wyżej wymienionych, należą: *Programowalne układy cyfrowe, Podstawy elektroniki* dla kierunku studiów Informatyka, *Elektronika* dla kierunku studiów Mechanika i Budowa Maszyn oraz *Układy elektroniczne analogowe* dla kierunku studiów Fizyka Techniczna, a dla subkierunku Elektronika: *Podstawy mikroelektroniki, Technika sieci komputerowych, Filtry cyfrowe, Języki programowania HDL* i *Konwertery mocy*.

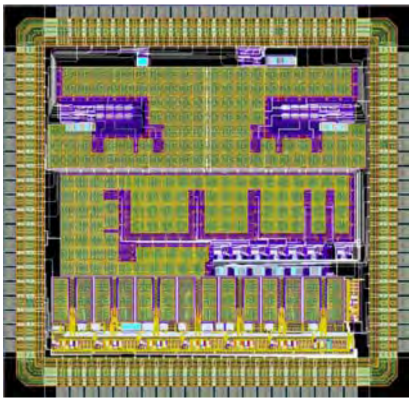
Katedra prowadzi specjalność *systemy mikroelektroniczne* jako specjalność podstawową dla kierunku studiów Elektronika i Telekomunikacja, a także jako specjalność uzupełniającą dla kierunków Automatyka i Robotyka oraz Informatyka. Absolwenci naszej specjalności uzyskują wszechstronne przygotowanie w zakresie zintegrowanych (sprzętowo-programowych) systemów mikro- i nanoelektronicznych (np. dla systemów sieci komputerowych, bezprzewodowego sprzętu tele- i radiokomunikacyjnego, specjalizowanych koprocesorów i innych). Dysponujemy dobrze wyposażonymi laboratoriami do większości prowadzonych przedmiotów, w tym laboratorium układów programowalnych, w którym znaczna część wyposażenia została ufundowana przez firmę Intel Technology Poland.

Nasze laboratoria dydaktyczne wyposażone są w najnowsze oprogramowanie dostarczane przez firmy CADENCE i Xilinx. Katedra jest członkiem Cadence Academic Network oraz Europractice. Posiadamy specjalizowane układy uruchomieniowe oraz oprogramowanie projektowe programowalnych układów cyfrowych. Są to, między innymi, zestawy zawierające układy SPARTAN III VIRTEX II, VIRTEX IV. Oprogramowanie projektowe firmy XILINX ISE oraz EDK umożliwia wykonanie projektów własnych podbloków, jak również realizację układów typu System-on-Chip (SoC).W kooperacji z przemysłem realizowane są projekty układów cyfrowych. Przykładem może być przedstawiona na fot. 2 płytka drukowana projektu „Quality of Service (QoS) Hardware Building Block: FPGA Implementation", zrealizowanego dla firmy Intel Technology Poland.

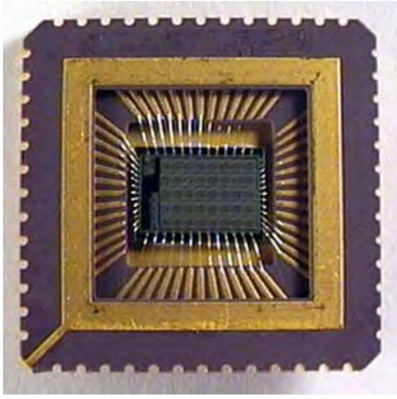


Fot. 2. Płytka drukowana projektu „Quality of Service (QoS) Hardware Building Block: FPGA Implementation"

Godnymi odnotowania przykładami wyników prac naukowo-badawczych z ostatnich lat działalności Katedry są przedstawione na fot. 3 specjalizowane układy scalone. Pierwszym z nich (fot. 3a) jest zrealizowany w technologii 0,35μm CMOS zestaw programowalnych filtrów analogowych czasu ciągłego, przeznaczonych do wielosystemowych scalonych odbiorników telefonii bezprzewodowej. Programowalny filtr pasma podstawowego przeznaczony jest dla wielosystemowych odbiorników GSM 900, PDS 1900, DCS 1800, DECT, o aproksymacji Czebyszewa 5. rzędu typu aktywne-RC. Filtr ten gwarantuje programowanie szerokości pasma przepustowego w zakresie od 100 do 700 kHz oraz wzmocnienia w zakresie od 0 dB do 24 dB.



Fot. 3a. Bloki funkcjonalne wielosystemowego odbiornika telefonii komórkowej wykonane w technologii CMOS 0.35 mm (rok 2005)



Fot. 3b. Układ FPAA2 (zawiera ok. 50.000 tranzystorów MOS i 2400 kondensatorów)

Drugim (fot. 3b) jest układ FPAA2 zawierający 40 bloków CAB (ang. *Configurable Analog Blocks*) wraz z układami pomocniczymi, takimi jak: układy automatycznego dostrajania, bufory sygnałowe i układy polaryzacji. Układ został zrealizowany w technologii CMOS ORBIT nwell 2um. Zawiera ok. 50.000 tranzystorów MOS i 2400 kondensatorów. Umożliwia cyfrowe zaprogramowanie i realizację filtrów typu gm-C pracujących w zakresie częstotliwości do kilku MHz.

W Katedrze prowadzone są również prace nad sprzętową implementacją wielowymiarowych klasyfikatorów pakietów sieci komputerowych. Od pewnego czasu routery w wydzielonych sieciach korporacyjnych oraz w sieci Internet wykorzystują do różnych celów klasyfikatory wielowymiarowe pakietów, np. kontroli dostępu, rezerwacji zasobów, zapewnienia jakości usług (QoS), bezpieczeństwa zasobów i użytkowników. Dzięki sprzętowej implementacji klasyfikatory są bardzo szybkie i dzięki temu mogą być stosowane w urządzeniach o dużej przepływności (powyżej 10 Gbps). Wśród prac z tego zakresu zwracają uwagę badania nad efektywną implementacją systemów SoC w architekturze FPGA. Prowadzone były próby implementacji sieci typu Network on Chip (NoC) w układach FPGA. Sieci typu NoC stały się bardzo interesującym i obiecującym rozwiązaniem dla systemów typu SoC, które charakteryzują się intensywną wewnętrzną komunikacją. Badania dotyczą nowych rozwiązań sieci NoC, wykorzystujących specyficzne zasoby FPGA, takie jak: globalne sieci zegara, dedykowane sieci carry i moduły SRL-16. Rozwiązania te pozwalają na bardzo efektywną implementację niektórych rodzajów sieci NoC.

W Katedrze wykonywane są także prace innowacyjno-rozwojowe. Ich przykładem jest zilustrowany na fot. 4, przedstawiony na tegorocznej konferencji Technologie Informacyjne 2007, projekt systemu głosowej informacji w windach oparty na czujnikach MEMS. System ma unikatową cechę polegającą na tym, że do działania nie potrzebuje połączenia z systemem sterującym windy. Zasilany z baterii lub akumulatorów może być zamontowany w ścianie windy, wymaga tylko prostej kalibracji. System oparty jest na akcelerometrach MEMS, dokonujących pomiaru przeciążeń w kabinie windy. Może on działać nawet w windach niemających wskaźnika piętra. Jego zastosowania obejmują budynki użyteczności publicznej (hotele, szpitale), gdzie komunikaty głosowe w windach są wymagane prawem lub konieczne z powodu np. obecności osób niewidomych.

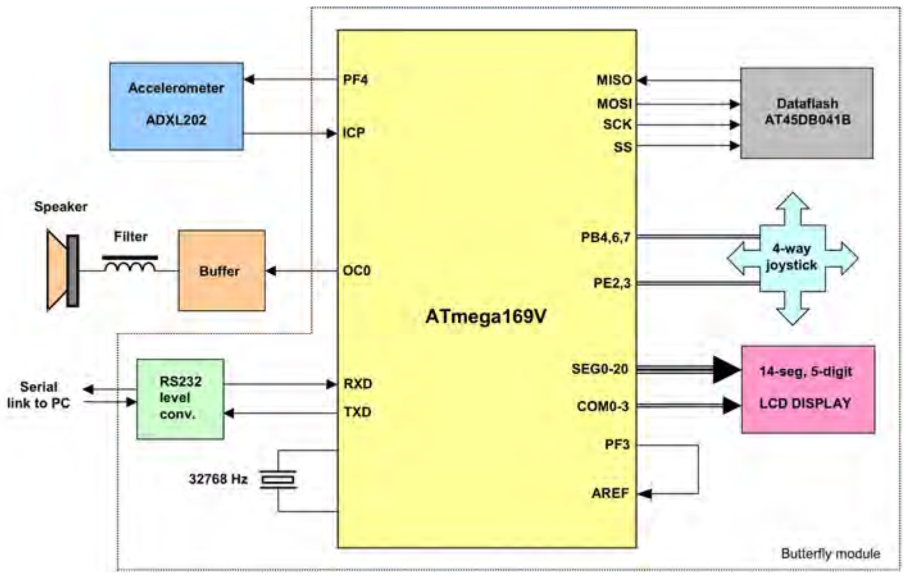
Wizja przyszłości Katedry

Katedra Systemów Mikroelektronicznych ma wieloletnie doświadczenie w dziedzinie projektowania specjalizowanych układów scalonych, opartych na współcześnie dostępnych mikro- i nanotechnologiach. Zasoby ludzkie i sprzętowe Katedry są wystarczające do prowadzenia zaawansowanych prac projektowych oraz badawczych.

Obecnie w Katedrze realizowany jest m.in. projekt badawczo-rozwojowy pt.: „Projekt i realizacja zintegrowanych modułów sieci sensorowej w technologiach FPGA i ASIC do monitorowania środowiska i ruchu pojazdów w obszarach miejskich”. Jego rezultatem będzie prototypowa samoorganizująca się sieć czujników połączonych łączami radiowymi i monitorująca ruch pojazdów na określonym obszarze. Czujniki, będące inteligentnymi i samodzielnymi systemami mikroelektronicznymi, będą dokonywać analizy obrazów zebranych przez kamery oraz określać prędkość i kierunek ruchu pojazdów. Skompresowana informacja przesyłana będzie do centrali i analizowana przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania. Zainteresowanie wdrożeniem tego systemu wykazuje wiele miast północnego regionu Polski.

Przyszłość Katedry leży w dalszym doskonaleniu znajomości metod i narzędzi projektowania analogowych oraz cyfrowych układów i systemów scalonych, zwłaszcza systemów SoC, układów ASIC i układów programowalnych FPGA, wykorzystujących współczesne, najbardziej zaawansowane mikro- i nanotechnologie. Aktualnie w Katedrze prowadzone są również prace naukowo-badawcze związane z realizacją kilku rozpraw doktorskich i habilitacyjnych, silnie ukierunkowanych na aktualne i przyszłe potrzeby gospodarki krajowej.

Stanisław Szczepański
Michał Polowczyk
Zbigniew Felendzer



Fot. 4. Schemat blokowy systemu informacji głosowej w windach, opracowany w Katedrze Systemów Mikroelektronicznych

Katedra Systemów Multimedialnych

W domach dźwięków i obrazów …

Motto:

„ ...W domach dźwięków próbujemy i badamy wszystkie rodzaje dźwięków oraz ich powstawanie… Posługujemy się nieznanymi wam jeszcze instrumentami muzycznymi… Potrafimy wytwarzać albo naśladować wszelkie dźwięki artykułowane i głoski mowy ludzkiej, jako też głosy zwierząt i śpiew ptaków. Wynaleźliśmy przyrządy wspomagające słuch; jeżeli przyłoży się je do uszu, to w znacznym stopniu powiększają sprawność tego zmysłu, a zarazem wzmacniają dopływające dźwięki. Odwracanie się głosu, które wy zwiecie echem, znamy w wielu dziwnych odmianach. Wywołujemy je też sztucznie, przy czym polega ono nie tyle na wielokrotnym odbijaniu czy odrzucaniu głosu, jak na wzmacnianiu go, to znowuż osłabianiu… Znamy wreszcie sposoby przenoszenia dźwięków – za pomocą tub oraz rur wygiętych – na wielkie odległości i to również wzdłuż linij krzywych...” (www.multimed.org)

Przed kilkunastu laty, tzn. w okresie, w którym w ówczesnej Katedrze Inżynierii Dźwięku zajmowaliśmy się głównie podstawami naukowymi elektroakustyki oraz techniką foniczną, opis eksperymentów z dziedziny akustyki sporządzony przed czterystu laty fascynował nas, gdyż dotyczył wciąż nie do końca rozwiązanych problemów koncepcyjnych i technologicznych. W tym kontekście trudno było, zresztą, przypisywać własnym dokonaniom naukowym wartość szczególną – mieszkańcy mitycznej Atlantydy potrafili wydobyć z instrumentów muzycznych dźwięk o zróżnicowanej jakości, potrafili go analizować, przetwarzać, ale i wzmacniać, jeśli był słabo słyszalny. Można zauważyć, że powyższy opis łączy interdyscyplinarne dziedziny akustyki muzycznej, psychofizjologii słyszenia, analizy, przetwarzania i transmisji sygnałów fonicznych, a zatem dotyczy zagadnień, którym poświęcaliśmy najwięcej uwagi w badaniach prowadzonych przez nas zespół, mniej więcej do 2000 r., i które nadal rozwijamy. Odnosi się to nie tylko do okresu historii najnowszej naszego zespołu naukowego, lecz zainteresowanie dźwiękiem, nawet rzec można: pasja, towarzyszyła w tej dziedzinie zarówno założycielom ówczesnego Zakładu Elektrofonii, jak i obecnie już dwóm pokoleniom kontynuatorów działalności dydaktycznej i badawczej. W tym miejscu pragnę przypomnieć blisko czterdziestoletnią historię rozwoju naszego zespołu, która jest następująca:

Historia Katedry

1968 – Powstaje Zakład Elektrofonii, będący częścią Instytutu Telekomunikacji wchodzącego w skład Wydziału Elektroniki. Głównym inspiratorem powstania Zakładu była doc. Marianna Sankiewicz.

1982 – Kierownictwo Zakładu objął doc. Gustaw Budzyński, jednocześnie nastąpiła zmiana nazwy na Zakład Inżynierii Dźwięku. Doc. Budzyński kierował Zakładem przez 9 kolejnych lat, tworząc program pierwszej w kraju i przez długie lata jedynej, specjalności pod nazwą *inżynieria dźwięku.*

1985 – Zakład Inżynierii Dźwięku zorganizował I Sympozjum Inżynierii i Reżyserii Dźwięku, na którym przedstawiono wyniki prac naukowych z tej dziedziny. Od tej pory Sympozjum to organizowane jest co dwa lata przez różne ośrodki naukowe w Polsce.

1991 – Nastąpiła reorganizacja Wydziału Elektroniki. Kierownictwo Zakładu objął dr hab. inż. Andrzej Czyżewski. Ponadto dzięki owocnej pracy naukowej wszystkich pracowników Zakładu otrzymano zgodę ze strony władz Audio Engineering Society na utworzenie Polskiej Sekcji tego międzynarodowego towarzystwa naukowego. W ciągu pierwszych dwóch lat jej istnienia jej członkami zostało ponad 150 osób z całego kraju. Kolejne uczelnie krajowe zaczynają realizować specjalności związane z inżynierią dźwięku.

1994 – Powstaje Studium Doktoranckie ETI, którym kierownik Katedry będzie się bezpośrednio opiekował do 2007 r.

1995 – Macierzysty Wydział zmienił nazwę na Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki.

1995 – Doc. Marianna Sankiewicz zostaje wybrana na funkcję wiceprezydenta międzynarodowego towarzystwa naukowego Audio Engineering Society. W Zakładzie powstaje Polska Sekcja Studencka tego towarzystwa naukowego.

1997 – Zakład stał się samodzielną jednostką, przekształcając się w Katedrę Inżynierii Dźwięku.

2000 – W wyniku poszerzenia zakresu prac badawczych prowadzonych w Katedrze zmieniono jej nazwę na: Katedra Inżynierii Dźwięku i Obrazu.

2003 – Prof. Bożena Kostek zostaje wybrana (w 2005 r. ponownie) na funkcję wiceprezydenta międzynarodowego towarzystwa naukowego Audio Engineering Society.

2003 – Kierownik Katedry (A. Czyżewski) awansuje na stanowisko prof. zw. PG. Ponowna zmiana nazwy Katedry – obecna nazwa: Katedra Systemów Multimedialnych.

Od około 2000 r. rozwijamy bardziej intensywnie, niż dawniej, nasze zainteresowania badawcze dziedziną rejestracji i przetwarzania obrazu. Tematy prowadzonych zajęć dydaktycznych i nasze nowsze badania z dziedziny inżynierii dźwięku i obrazu obejmują zatem zagadnienia związane z pozyskiwaniem sygnału fonicznego i wizyjnego w postaci cyfrowej, jego rejestracją, transmisją, kodowaniem i przetwarzaniem. W związku z tym, wiele uwagi poświęcaliśmy w swoich pracach nowatorskim zastosowaniom metod obliczeniowych z dziedziny sztucznej inteligencji do przetwarzania sygnału fonicznego i wizyjnego, w szczególności w aspekcie redukowania szumów i zniekształceń w nagraniach archiwalnych i w transmisji mowy, odbywającej się w trudnych warunkach, np. w łączności związanej z lotnictwem wojskowym, rekonstruowaniu filmów archiwalnych. Zainteresowania te zaowocowały udziałem zespołu w projekcie europejskim, który jest już od blisko czterech lat współrealizowany przez naszą Katedrę w ramach 6. Programu Ramowego, oraz kilkoma wdrożeniami.

Dziedzinami, które od około 15 lat również leżą w kręgu zainteresowań zespołu, są psychofizjologia słyszenia i widzenia oraz audiologia, foniatria i logopedia. W procesie diagnozowania i leczenia uszkodzeń słuchu, znaczącą i stale rosnącą rolę odgrywają technologia elektroniczna i informatyczna. Wiąże się to m.in. z metodyką pomiarów audiometrycznych oraz z protezowaniem słuchu przy użyciu aparatów słuchowych oraz za pomocą wszczepów (implantów) ślimakowych i pniowych. Współczesne problemy leczenia uszkodzeń słuchu i całkowitej głuchoty stanowią wyraźne wyzwanie dla nauki, która musi sprostać zadaniu poszukiwania coraz skuteczniejszych metod, nadających się do wykorzystania w diagnostyce audiologicznej i w terapii otolaryngologicznej. Opracowane we współpracy z zespołem warszawskiego Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu systemy telemedyczne były pierwszymi w świecie interaktywnymi systemami do przesiewo-



Fot. 1. Zespół Katedry Systemów Multimedialnych w aktualnym składzie (2007)

wych badań słuchu, mowy i wzroku, które zostały wdrożone na tak szeroką skalę. Nasze opracowania z tej dziedziny uzyskały liczne nagrody i nominacje do prestiżowych nagród. Potwierdzeniem oryginalności i potrzeby istnienia tych aplikacji telemedycznych jest zaś wdrażanie ich przez Ministerstwo Edukacji Narodowej do powszechnego stosowania w szkołach. Przedmiotem jeszcze jednego dokonanego w ostatnim okresie wdrożenia z tej dziedziny były wyniki wieloletnich badań naukowych nad elektronicznymi metodami korygowania wad wymowy, które były prowadzone w Katedrze Inżynierii Dźwięku i Obrazu Politechniki Gdańskiej, we współpracy z kilkoma ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. Wynikiem tych badań jest zaawansowana metoda korygowania mowy osób jąkających się, wykorzystująca cyfrowe urządzenie elektroniczne, dokonujące specyficznego cyfrowego przetwarzania sygnału mowy w audytywnej pętli zwrotnego sprzężenia akustycznego. Najnowszym opracowaniem z tej dziedziny jest oryginalny, nieinwazyjny aparat słuchowy dla niemowląt.

Przełomem w rozwoju zespołu było wygranie kilku konkursów Fundacji na rzecz Nauki Polskiej i w rezultacie otrzymanie przez kierownika Katedry w 2002 r. prestiżowego Subsydium Profesorskiego FNP, pozwalającego na fundowanie stypendiów naukowych utalentowanym doktorantom. Zwycięstwa w kolejnych konkursach FNP, tym razem o charakterze inwestycyjnym, pozwoliły na zbudowanie w latach 2003–2007 nowych pomieszczeń laboratoryjnych i sali seminaryjnej w formie nadbudowy na dachu budynku WETI. W ostatnich latach notujemy szybki wzrost kadrowy – obecnie zatrudniamy około 30 osób, w większości są to ludzie w młodym wieku (fot. 1).

W 2003 r. na Światowej Wystawie Wynalazków w Brukseli opracowania Katedry uzyskały złoty medal i dwie nagrody Grand Prix. W 2003 r. Katedra została nagrodzona jedną z trzech w skali kraju Nagrodą Przewodniczącego Komitetu Badań Naukowych, wręczonych na zakończenie działalności Komitetu Badań Naukowych (otrzymała nagrodę w kategorii „info"). Wdrożenia dokonane przez zespół (we współpracy z różnymi instytucjami) były często wyróżniane, m.in.: Pierwszą Nagrodą Prezesa Rady Ministrów za osiągnięcie naukowo-techniczne (w 2000 r.), nominacją do Nagrody Gospodarczej Prezydenta RP (2003), złotym medalem Międzynarodowych Targów Poznańskich (2003), nominacją w konkursie na najlepsze projekty europejskie IST (eHealth Award, Irlandia '04) i wieloma innymi. W 2007 r. kierownik Katedry prof. A. Czyżewski otrzymał Nagrodę Naukową Miasta Gdańska im. Jana Heweliusza (fot. 2).

Po wejściu Polski w skład Unii Europejskiej, czyli od 2004 r. notujemy niespotykany wcześniej wzrost zainteresowania współpracą z naszym zespołem badawczym ze strony instytucji krajowych i europejskich. Sprzyja temu zwiększenie funduszy na badania, których tematyka ma charakter wdrożeniowy. Aplikacyjność systemów multimedialnych spowodowała, że w ostatnich latach nasz zespół pozyskuje wiele interesujących projektów i rozrasta się w szybkim tempie. Na obecny program badawczy Katedry Systemów Multimedialnych składają się następujące projekty (zwyczajowo posługujemy się akronimami projektów, które ułatwiają porozumiewanie się na ich temat wewnątrz naszego zespołu):

1. **PRESTOSPACE** – zintegrowany projekt europejski 6. Programu Ramowego UE z udziałem m.in. takich korporacji medialnych, jak: BBC i RAI. W Politechnice Gdańskiej opracowywane są narzędzia do rekonstrukcji materiału archiwalnego – starych nagrań i filmów. Repozytoria europejskie zawierają blisko 200 mln godzin tego typu materiału, którego część będzie można ochronić od dalszej deprecjacji, dzięki wykorzystaniu opracowanych narzędzi;
2. **VoIP** – projekt poświęcony opracowaniu bardziej efektywnych koderów mowy dla potrzeb wykorzystania w darmowej telefonii internetowej – przewidywane wdrożenie w ramach portalu Wirtualna Polska. Projekt finansowany przez MNiSzW jako grant badawczy własny;
3. **APARATY SŁUCHOWE** – projekt poświęcony specjalnym protezom słuchu – wynalazek dotyczący nieinwazyjnej protezy słuchu dla noworodków został uznany na największym forum inżynierii dźwięku w San Francisco za najciekawszą technologię akustyczną 2006 r., zaś doktoranci zaangażowani w jego wdrażanie otrzymali od Prezydenta RP wieczne pióra, w trakcie uroczystości w Pałacu Prezydenckim, w grudniu 2006 r. Projekt finansowany przez MNiSzW jako grant badawczy własny;
4. **NOISE** – projekt polegający na opracowaniu narzędzi teleinformatycznych do monitorowania hałasu i ruchu drogowego w aglomeracjach miejskich. Ideę wykorzystał Urząd Miasta Gdańska. Niezależnie od tego, w bieżącym miesiącu PG podpisała umowę licencyjną z firmą DGT, dotyczącą wdrażania opracowanych inteligentnych bezprzewodowych stacji moni-



Fot. 2. Kierownik KSM PG prof. Andrzej Czyżewski odebrał w styczniu 2007 r., w Ratuszu, Nagrodę Naukową Miasta Gdańska im. Jana Heweliusza za osiągnięcia własne i zespołowe

toringowych w innych miastach. Projekt finansowany przez MNiSzW jako grant badawczo-rozwojowy;

5. **SECURITY** – projekt wspierany przez Polską Platformę Bezpieczeństwa Wewnętrznego, którego wyniki pozwolą na monitorowanie stanu bezpieczeństwa na stadionach, w szkołach i miejscach zagrożonych terrorem. Istota projektu pozwala na opracowanie narzędzi teleinformatycznych, które uzupełnią istniejące i stale rozwijane systemy monitoringu wizyjnego i akustycznego. Uzupełnienie to będzie polegało na wprowadzeniu funkcji automatycznego rozumienia dźwięków i obrazów, tak aby systemy komputerowe w sposób automatyczny mogły wykrywać potencjalne zagrożenia i informować o nich służby odpowiedzialne za bezpieczeństwo i porządek publiczny. Projekt finansowany przez MNiSzW jako grant badawczo-rozwojowy;
6. **INDECT** – rozwinięcie projektu SECURITY na skalę europejską, z udziałem policji polskiej, niemieckiej i europejskiej, czołowych uczelni technicznych polskich i europejskich. PG jest postulatorem i głównym wykonawcą tego projektu, który został przyznany we wrześniu 2007 r., z budżetem rzędu kilkunastu mln euro (fundatorem badań jest Komisja Europejska). Jest to pierwszy zintegrowany projekt europejski z dziedziny technologii bezpieczeństwa, przygotowany i koordynowany w Polsce;
7. **PERFORM** – zintegrowany, wysokobudżetowy projekt europejski z dziedziny telemedycyny, koordynowany przez firmę Siemens. Katedra Systemów Multimedialnych ma za zadanie opracowanie narzędzi teleinformatycznych do zdalnego monitorowania pacjentów cierpiących na choroby neurodegeneratywne (głównie parkinsonizm). Budżet projektu w kwocie ok. 7 mln euro zostanie sfinanansowany przez Komisję Europejską;
8. **KEY_IPIPAN** – jeden z trzech planowanych w skali kraju projektów kluczowych z dziedziny informatyki, wstępnie zakwalifikowany do finansowania z funduszy strukturalnych. Politechnika Gdańska, jako jeden z głównych wykonawców projektu, przystąpiła do konsorcjum koordynowanego przez Instytut Podstaw Informatyki PAN oraz podjęła się wprowadzania inteligentnych metod obliczeniowych do informatyzacji radia i w dziedzinie telemedycyny. Wykonawcą projektu z ramienia Politechniki Gdańskiej jest Katedra Systemów Multimedialnych;
9. **MULTIMODAL** – projekt celowy dofinansowany częściowo przez MNiSzW; jego realizacja rozpoczyna się aktualnie wspólnie z firmą Young Digital Planet SA. Celem projektu jest opracowanie i wdrożenie w produktach tej firmy zupełnie nowych sposobów komunikacji użytkownika z komputerem (innych niż tradycyjna mysz i klawiatura). Użytkownik będzie mógł się komunikować z komputerem m.in. za pomocą wzroku (śledzenie przez komputer położenia gałek ocznych i uwagi wzrokowej), za pomocą inteligentnego długopisu (terapia dysleksji), za pomocą ruchów warg (pomoc dla osób z niedowładem rąk, sparaliżowanych) i in.;
10. **KEY_KSMPG** – drugi z trzech zatwierdzonych do realizacji przez Radę Ministrów projektów kluczowych z dziedziny informatyki, w tym przypadku Katedrze Systemów Multimedialnych powierzono rolę koordynatora i wykonawcy projektu. Tematyka projektu stanowi rozszerzenie wzmiankowanych wcześniej zagadnień związanych z opracowaniem i wdrażaniem nowych technologii interfejsów multimodalnych.

Pozwoliłem sobie wymienić nasze najnowsze projekty, ponieważ sądzę, że ich tematyka w najbardziej ilustratywny sposób wskazuje na kierunki rozwoju warsztatu naukowego, a w konsekwencji również rzutuje na tematykę zajęć dydaktycznych, które są prowadzone w naszej Katedrze. Jeśli bywam pytany o plany rozwoju Katedry Systemów Multimedialnych, to obecnie odpowiadam, że wynikają one ściśle z możliwości osiągnięcia efektów zaplanowanych w ramach przedstawionych projektów. Niektóre z tych przedsięwzięć są zaplanowane nawet na pięć kolejnych lat. Tymczasem technologia teleinformatyczna ewoluuje obecnie na tyle szybko, że sporządzanie planów przedsięwzięć wybiegających poza okres kilkuletni może okazać się zawodne. Wierzymy bowiem, że uprawiana w naszej Katedrze specjalność naukowo-dydaktyczna pod nazwą *inżynieria dźwięku i obrazu* zadziwi nas wszystkich swoimi możliwościami rozwoju szybszego, niż ktokolwiek mógłby się tego spodziewać… Wszystkich zainteresowanych studiowaniem na naszej specjalności i współpracą naukowo-wdrożeniową z tutejszym zespołem serdecznie zapraszamy do naszego wspólnego „domu dźwięków i obrazów", jakim może stać się Katedra Systemów Multimedialnych dla osób związanych z nią wspólnymi zainteresowaniami.

Andrzej Czyżewski

Katedra Systemów i Urządzeń Radiokomunikacyjnych

Historia i perspektywy rozwoju badań oraz dydaktyki

Zakres badań i kształcenia w latach 1952–1983

Historia obecnej Katedry Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej sięga 1952 r., gdy powstał Wydział Łączności, na którym powołano m.in. Katedrę Radiotechniki Nadawczej, kierowaną przez prof. Leonarda Knocha. Z upływem czasu w Katedrze poszerzano zakres badań i kształcenia, który stopniowo objął również radiową technikę odbiorczą, oraz opanowywano i wdrażano nowe technologie, od analogowych układów elektronicznych opartych na lampach elektronowych w początkowym okresie, poprzez analogowe, dyskretne układy półprzewodnikowe, a następnie cyfrowe układy scalone. Poszerzano też zakresy częstotliwości, w których prowadzono badania, wdrożenia i laboratoria dydaktyczne. Katedra od chwili powstania prowadziła kształcenie kadr inżynierskich na specjalności *radiotechnika*.

W tym okresie rozwoju Katedry, tj. od 1952 r. do przełomu lat 60. i 70., można odnotować wiele znaczących osiągnięć naukowych i wdrożeniowych, zarówno w zakresie radiowej techniki nadawczej, jak i odbiorczej. Radiowa technika nadawcza występowała początkowo w pracach badawczych związanych z teorią generacji i stabilizacji częstotliwości generatorów, modulacji i konstrukcji nadajników dla radiokomunikacji morskiej w pasmie 40 MHz, konstrukcji falomierzy heterodynowych w zakresie do 400 MHz i bu-

dowy radiolinii do przesyłania sygnałów telewizyjnych. Pod koniec lat 50. zespół pracowników Katedry pod kierunkiem prof. L. Knocha opracował technikę półprzewodnikowych wzmacniaczy mocy do nadajników radiowych na pasmo kilkunastu MHz, wprowadził technikę jednowstęgową do radiokomunikacji morskiej i stał się jednostką wiodącą w zakresie tranzystoryzacji morskiego sprzętu radiokomunikacyjnego. W 1959 r. został zbudowany prototyp radiotelefonu UKF dla Ministerstwa Zdrowia, a następnie została zaprojektowana sieć łączności UKF dla Przedsiębiorstwa Transportu Budownictwa Przemysłowego w Katowicach. Zespół prof. L. Knocha brał także udział w modernizacji i rozbudowie radiostacji Odra-Port Radio w Szczecinie. W latach 60. były m.in. prowadzone prace badawcze nad redukcją promieniowania niepożądanego przez radiostacje, generacją i stabilizacją częstotliwości generatorów dla Zakładów Radiowych RADMOR w Gdyni, pozahoryzontową propagacją fal metrowych oraz propagacją fal w środowiskach niezjonizowanych z uwzględnieniem wpływu troposfery. W tym czasie zostały również skonstruowane radiotelefony dla kopalni odkrywkowej węgla brunatnego w Koninie i zaprojektowano sieć radiokomunikacji ruchomej dla przedsiębiorstw gospodarki komunalnej we Wrocławiu.

Badania oraz dydaktyka w zakresie radiowej techniki odbiorczej dotyczyły w omawianym okresie techniki układów parametrycznych oraz klasycznej techniki odbioru radiowego, obejmującej analizę i projektowanie odbiorników radiowych, a więc dotyczącej filtrów wielkiej i pośredniej częstotliwości, minimalizacji szumów własnych stopni wielkiej częstotliwości, przemiany częstotliwości, demodulacji oraz układów automatycznej regulacji wzmocnienia i częstotliwości.

Wdrożenia prac badawczych w zakresie radiowej techniki odbiorczej dotyczyły m.in. zaprojektowania w latach 60. radiolinii na pasmo 2 GHz, przeznaczonej dla łączności wewnątrzwojewódzkiej, konstrukcji falomierzy, wzmacniaczy tunelowych i mieszaczy diodowych. Do procesu dydaktycznego wprowadzono wykłady i laboratoria z propagacji fal radiowych, techniki antenowej i miernictwa radiokomunikacyjnego.

W rezultacie tego rozwoju wysiłek badawczy i kształcenie kadr inżynierskich w coraz większym stopniu zaczęły koncentrować się na systemach radiokomunikacyjnych; na początku lat 70. powstał Zakład Systemów i Urządzeń Radiokomunikacyjnych, kierowany przez prof. L. Knocha, w ówczesnym Instytucie Telekomunikacji.

Odtąd Zakład prowadził prace badawcze i wdrożeniowe w zakresie wzmacniaczy mocy do radiostacji okrętowych produkowanych przez Zakłady UNIMOR w Gdańsku, terminalu okrętowego morskiego systemu łączności satelitarnej INMARSAT na pasmo 1645 MHz oraz teorii i techniki anten, zwłaszcza anten spiralnych, short-backfire i yagi. Pod koniec lat 70. zostały opublikowane przez pracowników Zakładu dwie książki: „*Modulacja i detekcja*" (L. Knoch, T. Ekiert, WKiŁ, 1979) oraz „*Systemy radiokomunikacji satelitarnej*" (praca zbiorowa pod redakcją L. Knocha, WKiŁ, 1980).

Tematyka badawcza i kształcenie w latach 1983–2006

Po przejściu prof. L. Knocha na emeryturę w 1983 r., kierownictwo Zakładu objął autor tej pracy. Nastąpiła wtedy reorientacja działalności badawczej, wdrożeniowej i dydaktycznej Zakładu w kierunku cyfrowych systemów radiokomunikacyjnych. Oprócz kształcenia kadr inżynierskich w specjalności *systemy radiokomunikacyjne*, Zakład podjął się również kształcenia w nowej specjalności *radiokomunikacja i telewizja*.

Prace badawcze i rozwojowe pod kierunkiem doc. dr. hab. inż. D. Rutkowskiego w latach 1983–1989 objęły początkowo opracowywanie i wdrażanie metod cyfrowego przesyłania sygnałów w systemach radiokomunikacyjnych, w tym metod cyfrowej modulacji i detekcji, kodowania i dekodowania kanałowego oraz wprowadzanie nowoczesnego podejścia do analizy i optymalizacji cyfrowego odbioru sygnałów, opartego na modelach probabilistycznych, gdy w grę wchodzi szum, zakłócenia i zaniki w kanałach. Były też kontynuowane prace z zakresu propagacji fal radiowych i techniki antenowej. Ponadto prace badawcze objęły również teleinformatykę, a w tym technikę radiowych sieci komputerowych oraz kryptografię komputerową, protokoły komunikacyjne i stosowne oprogramowanie. Z upływem czasu zostały też podjęte prace nad sterowaną przez mikroprocesor syntezą częstotliwości w systemach radiokomunikacyjnych i sterowanym przez mikroprocesor odbiornikiem telewizyjnym.

W ramach wdrożeń w Zakładzie zostały zaprojektowane i wykonane dla Zakładów UNIMOR urządzenia i oprogramowanie do lokalnej sieci mikrokomputerowej, opartej na protokole komunikacyjnym I²C, do odbiornika telewizji kolorowej dla potrzeb sterowania syntezą częstotliwości i balansem bieli. Opracowano także urządzenia do cyfrowego systemu zdalnego sterowania znakami nawigacyjnymi na polskim Wybrzeżu dla Urzędu Morskiego w Gdyni. Zakład wykonał ponadto urządzenia i oprogramowanie do celów szyfracji i deszyfracji, oparte na własnych, oryginalnych rozwiązaniach, dla Narodowego Banku Polskiego.

W roku 1989 autor tej pracy otrzymał tytuł naukowy profesora i stopniowo ukierunkowywał prace badawcze i dydaktyczne



Zespół pracowników Katedry. Od lewej do prawej stoją: Bronisława Rauhut-Sobczak, Kazimierz Walewski, Grażyna Perska, Jarosław Sadowski, Ryszard Katulski – prorektor PG ds. nauki i wdrożeń, Andrzej Białowąs, Dominik Rutkowski – kierownik Katedry, Andrzej Marczak, Małgorzata Gajewska, Wiktor Pawłowski, Sławomir Gajewski, Jacek Stefański, Bogdan Gościcki

w latach 1989–2000 na zagadnienia systemów i sieci komórkowych oraz trankingowych i ich projektowania, w tym adaptacyjne odbiorniki cyfrowe, kodowanie źródłowe sygnałów mowy, komputerowe modelowanie kanału radiokomunikacyjnego z zanikami, szumem i efektem Dopplera, analizę i badania symulacyjne jakości transmisji w systemie komórkowym GSM i systemie trankingowym TETRA, systemy komórkowe z rozpraszaniem widma sygnałów i dynamiczne sterowanie mocą oraz cyfrowy odbiór wielodrogowy sygnałów w takich systemach na bazie odbiornika RAKE. Były też w dalszym ciągu rozwijane badania z zakresu techniki antenowej, propagacji fal i kompatybilności elektromagnetycznej. Liczne publikacje zagraniczne autora tej pracy sprawiły, że został laureatem międzynarodowego konkursu i w 1990 r. został mianowany na stanowisko profesora zwyczajnego w Uniwersytecie w Aalborgu, Dania. Warto wspomnieć, że podczas kilkuletniej pracy na Uniwersytecie w Aalborgu autor tego artykułu opracował nowatorski odbiornik adaptacyjny RAKE, który został z dużym sukcesem zrealizowany jako układ scalony VLSI w koncernie Ericssona w 1994 r.

Zakład Systemów i Urządzeń Radiokomunikacyjnych przekształcił się ponownie w 1991 r. w Katedrę Systemów i Urządzeń Radiokomunikacyjnych i po powrocie prof. D. Rutkowskiego z Danii i powołaniu go na stanowisko profesora zwyczajnego w Politechnice Gdańskiej w 1996 r. zostały podjęte, przez kierowany przez niego zespół pracowników Katedry, jeszcze bardziej ambitne tematy badawcze oraz nastąpiło przyspieszenie procesu modernizacji kształcenia. Przyznane Katedrze granty KBN na badania naukowe i aparaturę, a także krajowe i zagraniczne dary sprzętowe oraz oprogramowanie i dary literaturowe, pozwoliły osiągnąć wysoki poziom badań i kształcenia. W krótkim czasie prowadzona przez Katedrę specjalność *systemy radiokomunikacji ruchomej* stała się najbardziej popularna na Wydziale i 5-krotnie wzrosła na niej liczebność studentów. W roku akademickim 1995/96 przybył do Katedry prof. Kurt Kosbar z Missouri University, USA, jako *visiting professor* w ramach programu Fulbrighta, co umożliwiło studentom specjalności oswojenie się z kształceniem w j. angielskim, zwłaszcza że większość z nich była zatrudniana po ukończeniu studiów przez duże międzynarodowe koncerny. Dalsza współpraca naukowa Katedry z Uniwersytetem w Aalborgu i kilkakrotne, długoterminowe wyjazdy zagraniczne dr. inż. R. Katulskiego do tego Uniwersytetu, w celu skorzystania z bardzo kosztownej i unikatowej bazy pomiarowej, niedostępnej w kraju, przyspieszyły dokończenie jego rozprawy habilitacyjnej z techniki antenowej i uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w 1999 r.

Badania naukowe i wdrożenia w Katedrze w latach 2000–2006 były organizowane na bazie szeregu grantów naukowo-badawczych, promotorskich i aparaturowych. Nastąpiło w tym czasie dalsze poszerzenie i pogłębienie badań prowadzonych dotychczas w Katedrze oraz podjęcie nowej atrakcyjnej tematyki. W szczególności podjęto badania nad efektywnością jednej z metod rozpraszania widma sygnałów, jaką jest powolny hopping częstotliwościowy i jego wykorzystanie w systemie GSM. Na tej podstawie określono ilościowo poprawę jakości transmisji oraz wpływ na zasięgi i projektowanie topologii sieci, jaką zapewnia ta metoda. Były także prowadzone prace nad jakością transmisji dla kolejnych ulepszeń systemu GSM, a mianowicie podsystemów HSCSD, GPRS, EGPRS i EDGE. Podjęto też badania podstawowe z zakresu metody szybkiego hoppingu częstotliwościowego, jej realizacji i oceny osiąganej jakości transmisji. Metoda ta jest bardzo odporna na zakłócenia oraz zaniki i jest szczególnie cenna w radiostacjach wojskowych najnowszej generacji.

Największy wysiłek badawczy w latach 2000–2006 został jednak skupiony na systemie UMTS i jego rozwoju. Trzeba tu wymienić w szczególności analizę i badania symulacyjne nad wymiennością jakości transmisji, osiąganych zasięgów i pojemności. W rezultacie tych badań powstały uniwersalne rodziny krzywych, odzwierciedlające zależności zasięgów i pojemności dla różnych rodzajów usług i niezbędnej dla nich jakości. Stanowi to duże osiągnięcie, z uwagi na brak metod projektowania sieci UMTS z powodu ogromnej złożoności jej funkcjonowania i wzajemnych, uwikłanych powiązań między różnymi charakterystykami potrzebnymi do jej projektowania. Dlatego też do tej pory projektowano sieć UMTS na podstawie doświadczeń w zakresie projektowania sieci GSM, które są z podanych powodów obarczone znacznymi błędami, co znajduje potwierdzenie w licznych publikacjach w literaturze światowej. Dodatkową trudność w projektowaniu sieci UMTS stanowi wielowarstwowa (tzw. parasolowa) struktura sieci komórkowej tego systemu. Wpływ tej struktury na projektowanie sieci został również podjęty i uzyskano już cenne wyniki dla



Dr inż. Jacek Stefański podczas testowania mobilnej stacji do pomiarów zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego – zbudowanej przez zespół pracowników Katedry w ramach projektu badawczego finansowanego przez MNiSzW

struktury dwuwarstwowej. Badania nad systemem UMTS objęły też inne zagadnienia. Należy do nich turbokodowanie, które zapewnia najwyższą jakość transmisji, zwłaszcza w przypadku usług transmisji danych z wykorzystaniem protokołu IP. W toku tych badań osiągnięto znaczną redukcję złożoności algorytmu turbodekodowania, która stanowiła dotąd przeszkodę w praktycznej implementacji turbokodowania. W omawianym okresie pogłębiono także badania w zakresie odbiornika RAKE i dynamicznego sterowania mocą w systemie UMTS, opracowując ulepszony algorytm sterowania mocą, zapewniający wyższą jakość odbioru, oraz zbadano wpływ długości ciągu pilotowego na szacowanie odpowiedzi impulsowej kanału i poprawę jakości odbioru wielodrogowego. W latach 2000–2006 zbadano także zagadnienia kompatybilności między systemami GSM i UMTS, pracującymi w tym samym zakresie częstotliwości. Uzyskane wyniki pokazują, że można ogromnie zwiększyć efektywność wykorzystania pasma, tj. można osiągnąć dużą dodatkową pojemność dla systemu UMTS, bez degradacji jakości systemu GSM, pomimo użytkowania tego samego pasma przez obydwa systemy.

Odrębną tematykę rozwijaną w Katedrze stanowi tematyka wyznaczania położenia terminalu w sieciach komórkowych. W tym zakresie zostały w Katedrze opracowane 3 nowe metody wyznaczania położenia terminalu przeznaczone dla sieci UMTS, które znalazły duży oddźwięk międzynarodowy.

W Katedrze były w tym czasie prowadzone również badania nad modelem propagacji fal w środowisku miejskim dla potrzeb projektowania radiowych łączy dostępowych, w wyniku czego uzyskano nowy model na podstawie rozległych badań pomiarowych. Na uwagę zasługuje ponadto opra-

cowany w Katedrze nowatorski model topologiczny okrętowego środowiska elektromagnetycznego dla potrzeb badań uwarunkowań elektromagnetycznych. W dalszym ciągu są w Katedrze kontynuowane badania nad rozwojem teorii i techniki systemów antenowych, w tym anten adaptacyjnych.

Zespół pracowników Katedry jest szczególnie znany w kraju i za granicą z prac badawczych w zakresie teorii i techniki rozpraszania widma sygnałów. Do niedawna całe sesje na corocznej Krajowej Konferencji Radiokomunikacji, Radiofonii i Telewizji były obsadzone wyłącznie pracami autorów wywodzących się z Katedry. Stało się to możliwe dzięki zaangażowaniu zespołu pracowników Katedry w zagadnienia optymalizacji odbioru i nieustanny rozwój uniwersalnego, programowego narzędzia symulacji kanału radiokomunikacyjnego z zanikami, szumem i efektem Dopplera.

Obok kilku grantów promotorskich, realizowanych w ostatnim czasie, na uwagę zasługują granty naukowo-badawcze i prace wdrożeniowe, m.in. prace nad radiowym systemem monitorowania ładunków kontenerowych w morskim porcie handlowym, systemem lokalizowania terminali komórkowych w strefie przybrzeżnej na morzu, uniwersalnym miernikiem stopy błędów dla torów światłowodowych dla firmy Vector i mobilnym systemem radiowym monitoringu zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, który powstaje przy współpracy z Wydziałem Chemicznym Politechniki Gdańskiej.

Osiągnięcia naukowe Katedry w ostatnich 6 latach obejmują ok. 250 publikacji, w tym kilkanaście z listy filadelfijskiej, oraz 10 wypromowanych doktorów, w tym 8 przez prof. D. Rutkowskiego i 2 przez dra hab. inż. R. Katulskiego, spośród ogólnej liczby 24 doktorów, którzy uzyskali doktoraty pod kierunkiem samodzielnych pracowników naukowych Katedry, w tym pod kierunkiem prof. L. Knocha – 5 osób, prof. D. Rutkowskiego – 17 osób i dra hab. inż. R. Katulskiego – 2 osoby. Pięciu doktorów z tej liczby osiągnęło później tytuły lub stanowiska profesora, w tym 2 osoby za granicą (Australia i Niemcy). Pracownicy Katedry uzyskali w ostatnich kilku latach 8 nagród Rektora za prace naukowo-badawcze.

O randze osiągnięć Katedry w kraju świadczy wybór prof. D. Rutkowskiego do Rady Naukowej Instytutu Łączności w Warszawie i Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji PAN oraz wybór dra hab. inż. R. Katulskiego, prof. nadzw. PG, w skład Komisji Astronautyki i Technik Kosmicznych Komitetu Badań Kosmicznych PAN i na przewodniczącego Rady Naukowej Centrum Techniki Morskiej w Gdyni.

Stan aktualny i perspektywy rozwoju

Wobec bardzo gwałtownego rozwoju systemów radiokomunikacyjnych i ich wielorakich zastosowań, są i będą w dalszym ciągu w Katedrze prowadzone badania nad rozwojem systemu UMTS, zwłaszcza w zakresie szybkiej transmisji danych w łączu w dół i w górę, tj. podsystemów HSDPA i HSUPA. Powstaje też komputerowy system ekspertowy do projektowania sieci UMTS na podstawie własnych rozwiązań. Rozwijają się badania w zakresie wieloantenowej techniki nadawczej i odbiorczej (MIMO), zapewniające równoległą transmisję danych w kanale, oraz badania nad systemami bezprzewodowymi, dotyczącymi m.in. UWB i mobilnego systemu WiMAX. Kontynuowane są prace badawcze nad nową generacją systemu TETRA. Ponadto zintensyfikowane zostały badania nad algorytmizacją funkcji nadawczo-odbiorczych i usług telekomunikacyjnych oraz redukcją złożoności obliczeniowej algorytmów przetwarzania realizujących te funkcje i usługi, co umożliwia budowę wielosystemowych i wielousługowych terminali programowalnych. Prowadzone są także prace nad rozwojem teorii i techniki rozwiązań antenowych oraz uwarunkowaniami propagacyjnymi w systemach telekomunikacji bezprzewodowej i systemami bezprzewodowego monitoringu różnego rodzaju zagrożeń. Katedra otrzymała też z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego duży grant aparaturowy na budowę środowiskowego laboratorium badawczego Cyfrowych Szerokopasmowych Technologii Mobilnych. Na ukończeniu jest zespołowa monografia pt. „UMTS – globalny system radiokomunikacji ruchomej" i przygotowywana jest monografia z zakresu propagacji fal w systemach radiokomunikacyjnych. W poważnym stopniu jest zaawansowana rozprawa habilitacyjna dra inż. Jacka Stefańskiego.

Zespół pracowników Katedry zwracał zawsze szczególną uwagę na nieustanne unowocześnianie dydaktyki. Dotyczyło to także ostatniego 6-letniego okresu. Przede wszystkim pracownicy Katedry zaprojektowali w tym czasie i wykonali ogółem 33 układy do laboratoriów kierunkowych i specjalistycznych oraz opracowali do nich towarzyszące oprogramowanie. Wszystkie wykłady są prowadzone przez Katedrę na bazie starannie przygotowanych i nieustannie unowocześnianych materiałów wykładowych, oraz prezentowane za pomocą rzutników komputerowych. Do laboratorium *Technika bezprzewodowa* został przygotowany skrypt. Także duży wysiłek został włożony w przygotowanie nowoczesnych projektów grupowych i dyplomowych. W rezultacie pracownicy Katedry uzyskali wysokie oceny za projekty grupowe, w tym 4 nagrody i wyróżnienia dziekana, a dyplomanci otrzymali 13 dyplomów z wyróżnieniami oraz 7 dyplomów za wybitne prace dyplomowe. Specjalność *systemy ra-*



Studenci IV roku studiów w laboratorium z miernictwa radiokomunikacyjnego, prowadzonym pod kierunkiem dr inż. Grażyny Perskiej

diokomunikacji ruchomej i specjalność *systemy i usługi radiokomunikacyjne*, która stanowi jej kontynuację, jest w ostatnich 6 latach najbardziej popularna spośród 9 specjalności na kierunku studiów Elektronika i Telekomunikacja.

Katedra otrzymała w ostatnich kilku latach szereg pisemnych podziękowań za wysoki poziom kształcenia inżynierów, w tym m.in. z firm Lucent Technology, Nokia i Radmor, a także kilkunastu absolwentów otrzymało indywidualne wyróżnienia zawodowe, m.in. złotą statuetkę i tytuł „Engineer of the year 2005" w koncernie Nokia w USA. Pracownicy Katedry otrzymali też 9 nagród dydaktycznych Rektora Politechniki Gdańskiej.

Podsumowując, można stwierdzić, że zarówno naukowy, jak i dydaktyczny rozwój Katedry przebiega pomyślnie, pomimo niewielkiej liczbowo kadry nauczycieli akademickich w niej zatrudnionych.

Dominik Rutkowski

Katedra Sieci Teleinformacyjnych

Dzisiejsza telekomunikacja przechodzi bardzo szybkie i radykalne zmiany, wynikające nie tylko z szybkiego postępu technologicznego, ale też z potrzeb społeczeństwa informacyjnego. Informacja stała się dobrem, które ma istotny wpływ na kierunek i szybkość zmian kulturowych i materialnych w globalizującym się świecie. Zatem wyzwania, jakie stoją przed telekomunikacją, a tym samym wobec każdego, kto zajmuje się i planuje działać w tym obszarze techniki, są trudne i złożone. Przyjmując jako punkt wyjścia aktualny stan wdrożonych technik i technologii telekomunikacji oraz cel, jaki został wyznaczony telekomunikacji w wieku technologii informacji, główne jej zadania wynikają z konieczności dostarczania różnorodnych usług i ich otwartości na indywidualne potrzeby dostępu do informacji i jej bezpiecznego przenoszenia. Realizacja tych zadań przy dodatkowych ograniczeniach związanych z gwarancją zróżnicowanej jakości usług i demonopolizacji rynku tych usług, mającej doprowadzić do niskich kosztów i tym samym ich powszechności, jest wyzwaniem godnym wieku informacji.

Utworzona w 2006 roku Katedra Sieci Teleinformacyjnych jest odpowiedzią na to wyzwanie i powstała w wyniku połączenia dwu istniejących wcześniej zbieżnych tematycznie i zrównoważonych kadrowo części: Katedry Systemów i Sieci Telekomunikacyjnych (kierowanej przez prof. dra inż. Mariana Zientalskiego) oraz połowy składu osobowego istniejącej od 1971 roku Katedry Systemów Informacyjnych (kierowanej przez prof. zw. dra hab. Wojciecha Sobczaka).

Historia

Mimo iż formalnie jest to Katedra bardzo młoda, to jej historia sięga początków naszego Wydziału na Politechnice Gdańskiej i dorobek tego okresu oraz nieustająca konieczność i potrzeba sprostania dynamice zmian w jej obszarze działań naukowo-dydaktycznych stanowią wyznacznik jej ciągłego rozwoju. Początek historii Katedry Systemów i Sieci Telekomunikacyjnych sięga roku 1945, kiedy to na ówczesnym Wydziale Elektrycznym Politechniki Gdańskiej istniała Katedra Teletechniki, kierowana przez prof. Łukasza Dorosza. Stanowiła ona wraz z Katedrą Radiotechniki zalążek przyszłego Wydziału Łączności, który został utworzony w 1952 roku. Wówczas to z Katedry Teletechniki wyłonione zostały: Katedra Techniki Przenoszenia Przewodowego – kierowana przez prof. Ł. Dorosza, oraz Katedra Teletechniki Łączeniowej – kierowana przez prof. Wiktora Szuksztę.

W 1954 roku, po śmierci prof. Ł. Dorosza, kierownictwo Katedry Techniki Przenoszenia Przewodowego objął prof. Feliks Błocki. Po nim, w roku 1957 kierownikiem został prof. Józef Sałaciński. Zmieniona została też nazwa Katedry na Katedrę Teletransmisji Przewodowej, następnie skrócono nazwę na Katedrę Teletransmisji. W tym okresie pracowali w niej wybitni nauczyciele akademiccy, organizatorzy oraz kierownicy przyszłych zakładów i katedr. Należeli do nich: prof. dr hab. inż. Michał Białko, członek rzeczywisty PAN, prof. dr hab. inż. Ludwik Spiralski, doc. dr inż. Walerian Gruszczyński i prof. dr hab. inż. Henryk Wierzba. Po reorganizacji Wydziału Elektroniki w roku 1969 i utworzeniu Instytutów (zmiana nazwy Wydziału miała miejsce w roku 1966), Katedrę przekształcono w Zakład Technologii Urządzeń Elektronicznych, który pod kierownictwem docenta Mariana Zientalskiego wszedł w skład Instytutu Technologii Elektronicznej. W 1971 roku Zakład zmienił nazwę na Zakład Teletransmisji, przechodząc do Instytutu Telekomunikacji. W roku 1972 kierownikiem Zakładu Teletransmisji został ponownie prof. J. Sałaciński.

Katedra Teletechniki Łączeniowej, kierowana przez prof. W. Szuksztę, w roku 1957 zmieniła nazwę na Katedrę Telekomutacji. Po reorganizacji Wydziału i utworze-



Fot. 1. Skład osobowy Katedry STI (od prawej): Wojciech Sobczak – kierownik Katedry, Mirosław Rojewski, Marek Blok, Jadwiga Kozłowska, Krzysztof Świder , Czesława Brzeska, Roman Rykaczewski, Ryszard Weisbrodt, Marcin Narloch, Tomasz Krupski, Lech Smoleński, Sylwester Kaczmarek, Leszek Pikul

niu Instytutów w roku 1969, Katedrę przekształcono w Zakład Systemów Telekomutacyjnych w Instytucie Cybernetyki Technicznej. W roku 1971 Zakład Systemów Telekomutacyjnych, kierowany przez prof. W. Szuksztę, przeniesiono do Instytutu Telekomunikacji.

W roku 1974 z Zakładów Teletransmisji i Systemów Telekomutacyjnych utworzono Zakład Teleelektroniki, kierowany przez prof. J. Sałacińskiego. Od 1982 roku Zakładem kierował powtórnie prof. M. Zientalski, który po przywróceniu w roku akademickim 1991/92 na Wydziale struktury katedralnej przekształcił Zakład w Katedrę Systemów i Sieci Telekomunikacyjnych. Katedra przez ten okres czasu zachowała niezmienioną formę organizacyjną, także po zmianie w 1996 roku nazwy Wydziału na Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, i była kierowana przez prof. M. Zientalskiego do roku 2006, w którym nastąpiło jej połączenie z Katedrą Systemów Informacyjnych i utworzenie Katedry Sieci Teleinformacyjnych.

Historia Katedry Systemów Informacyjnych bierze swój początek w roku 1971, kiedy to z utworzonego i kierowanego przez prof. dra inż. Jerzego Seidlera Instytutu Informatyki wydzielił się Zakład Teorii Systemów Informacyjnych. Jego skład na początku tworzyli: prof. dr inż. Jerzy Seidler – członek PAN, doc. dr hab. Wojciech Sobczak (kierownik Zakładu), dr inż. Mirosław Rojewski, dr inż. Dominik Rutkowski, mgr inż. Roman Rykaczewski, mgr Jadwiga Kozłowska, mgr inż. Józef Woźniak, mgr inż. Jerzy Konorski, mgr inż. Wojciech Molisz, mgr inż. Aleksander Kozłowski, mgr inż. Janusz Łacny. Zakład ten krótko po jego utworzeniu wszedł w skład Instytutu Telekomunikacji. W roku akademickim 1991/92, wraz z przywróceniem na Wydziale struktury katedralnej, nadana została Zakładowi nazwa Katedry Systemów Informacyjnych.

Stan aktualny, dydaktyka i badania

Aktualny skład osobowy Katedry tworzą: prof. zw. dr hab. Wojciech Sobczak – prof. zw. PG – kierownik Katedry, prof. dr inż. Marian Zientalski – prof. zw. PG, dr hab. inż. Sylwester Kaczmarek – prof. nadzw. PG, dr hab. inż. Roman Rykaczewski – prof. nadzw. PG, dr inż. Marek Blok – adiunkt, dr Jadwiga Kozłowska – adiunkt, dr inż. Mirosław Rojewski – adiunkt, dr inż. Marcin Narloch – adiunkt, dr inż. Ryszard Weisbrodt – adiunkt, dr inż. Lech Smoleński – st. wykł., mgr inż. Krzysztof Świder – asystent, mgr inż. Tomasz Krupski – asystent, inż. Leszek Pikul – główny specjalista, Czesława Brzeska – samodzielny referent (fot. 1).

Tematyka działalności naukowej i dydaktycznej realizowanej w Katedrze sięga początków Wydziału, na którym, zgodnie z początkową nazwą Wydziału Łączności, zajmowano się różnorodnymi (w miarę upływu czasu unowocześnianymi) systemami telekomunikacyjnymi jako systemami technicznymi przesyłania informacji.

Katedra prowadzi działalność dydaktyczną na rzecz całego Wydziału, w szczególności dla kierunku Elektroniki i Telekomunikacji, i jednocześnie dyplomuje studentów na specjalności *systemy teleinformacyjne* (STI). W ramach tej specjalności przygotowuje studentów do twórczej pracy inżynierskiej oraz do udziału w pracach badawczo-rozwojowych w zakresie sieci i systemów teleinformacyjnych. Obszary wiedzy i umiejętności dotyczą dziedziny telekomunikacji i dziedzin pokrewnych związanych ze świadczeniem usług dla społeczeństwa informacyjnego. Studia przygotowują absolwenta do syntetycznego spojrzenia na problematykę dotyczącą projektowania oraz realizacji infrastruktury dla usług multimedialnych w sieciach teleinformacyjnych obecnej i następnej generacji.

Studenci poznają globalną infrastrukturę informacyjną, a w szczególności architektury i funkcje wielousługowych sieci teleinformacyjnych i ich węzłów, technologie optycznych systemów transportu informacji, algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów przenoszących informację, systemy transmisji danych, metody zabezpieczania informacji przed naturalnymi i celowymi zakłóceniami, metody zapewniające zabezpieczenie przekazywanych i magazynowanych informacji przed niepowołanym dostępem, metody tworzenia niezawodnych struktur sieci teleinformacyjnych, metody i systemy komutacji kanałów, pakietów i komórek ze szczególnym uwzględnieniem technologii IP.

Absolwent specjalności STI posiada umiejętność rozwiązywania problemów, w których konieczne jest uwzględnienie istnienia rynku usług telekomunikacyjnych, będącego regulatorem kosztów i jakości usług. Uzyskuje ją na zajęciach dotyczących zagadnień optymalizacji zasobów i ich wydajności. Wiedza tam otrzymana obejmuje inżynierię ruchu, zasady komunikacji i sygnalizacji oraz metodologię eksploatacji i zarządzania.

Podczas zajęć na specjalności STI student oprócz wiedzy nabywa, poprzez udział w laboratoriach, umiejętności wykonywania projektów i realizacji pracy dyplomowej, umiejętności w zakresie projektowania sieci z gwarantowaną jakością usług, projektowania usług teleinformacyjnych i zarządzania projektami teleinformacyjnymi.

Program specjalności uwzględnia także potrzeby dostawców usług i informacji, operatorów sieci telekomunikacyjnych dla abonentów stacjonarnych i ruchomych, biur projektowych oraz firm produkujących sprzęt telekomunikacyjny i teleinformatyczny. Uwzględniając ich potrzeby, absolwent tej specjalności jest w szczególności przygotowany do prowadzenia prac związanych z rozwojem, eksploatacją i zarządzaniem systemów teleinformacyjnych wynikających z postępu technologii sprzętu, oprogramowania i wprowadzania nowych usług.

Działalność dydaktyczna Katedry wynika i jest bezpośrednio związana z badaniami naukowymi prowadzonymi przez jej członków. Pracownicy koncentrują swoje zainteresowania na pracach naukowo-badawczych, obejmujących problematykę rozwiązań dla przyszłej Globalnej Infrastruktury Informacyjnej (GII), w ramach której znajdują się Sieci Następnej Generacji oraz Internet Następnej Generacji. W szczególności uwaga skierowana jest na aspekt realizacji i udostępniania usług teleinformacyjnych czasu rzeczywistego o zróżnicowanej jakości usług na bazie różnorodnych najnowszych technologii telekomunikacyjnych. Do tych technologii zalicza się DWDM, GMPLS oraz IP QoS. Stosuje się w nich transmisję fotoniczną i elektroniczną oraz komutację światłowodów, długości fal optycznych, strumieni i pakietów. Badania obejmują również teorię i wdrożenia do praktyki analizy sygnałów i cyfrowego przetwarzania sygnałów, z wykorzystaniem zespolonych reprezentacji biegunowych, a zwłaszcza zespolonej reprezentacji dynamicznej i zespolonej pulsacji chwilowej sygnałów rzeczywistych. Za najciekawsze należy uznać algorytmy estymacji tonu podstawowego sygnału mowy i estymacji szybkości symbolowej transmisji danych w modemach PSK za pośrednictwem zespolonej pulsacji chwilowej przetwarzanych sygnałów. Mają miejsce pogłębione badania nad zespoloną pulsacją chwilową sygnałów dyskretnych cyklostacjonarnych nadpróbkowanych i sygnałów ewolucjonarnych, głównie prawieokresowych. Prace te prowadzą do nowych algorytmów ekstrakcji synchrosygnałów różnych odmian PSK, QAM i CPK, wykorzystujących zespoloną pulsację chwilową. Prowadzone są także badania w zakresie cyfrowego znakowania obrazów za pomocą algorytmów asymetrycznych, umożliwiających weryfikację praw autorskich bez wykorzystywania obrazu oryginalnego. Opracowane algorytmy wykorzystują metody matematyczne, obejmujące licz-



Fot. 2. Fragment organizowanego laboratorium konwergencji technologii, usług i sieci

by hiperzespolone, kodowanie nadmiarowe oraz kryptografię. Badania obejmują też algorytmy znakowania multimediów, umożliwiające wykrycie sprawców rozpowszechniania nielegalnych kopii.

Tak ukierunkowana działalność wynika z faktu, iż komunikacja ludzi i maszyn jest czynnikiem warunkującym właściwe funkcjonowanie społeczeństwa wieku informacji. Przekazywanie, dostęp i przetwarzanie informacji wymaga między innymi środków w postaci złożonych sieci i systemów teleinformacyjnych. Ich ciągły rozwój wyznaczany jest przez coraz większe zapotrzebowanie na zaawansowane usługi komunikacji oraz przez stan najnowszych osiągnięć technologicznych w dziedzinie telekomunikacji i informatyki.

Rozwiązywanie problemów prowadzących do realizacji postawionego celu wymaga prac badawczych zarówno w zakresie samej telekomunikacji, jak i w obszarach wytwarzania, przetwarzania i udostępniania informacji. Cechy i przeznaczenie informacji mają istotny wpływ na sposoby rozwiązania problemów jej dostarczania i przenoszenia do konkretnego, czy też wielu użytkowników o różnorodnej ruchliwości przestrzennej oraz podatności informacyjnej. Oznacza to dużą potrzebę elastyczności sieci telekomunikacyjnej w dostosowaniu się do tych wymagań. Prace zatem skupiają się na zdefiniowaniu usług przenoszenia, które będą w stanie zabezpieczyć te wymagania, a następnie propozycji rozwiązań sieci i jej elementów funkcjonalnych na bazie technik i technologii, jakie zostały aktualnie zaproponowane dla ich realizacji. Jest to przede wszystkim technika pakietowa, która w warstwie sieciowej ma bazować na protokole IP. Odnośnie do medium zakłada się technologię optyczną w części szkieletowej (rdzeniowej) z różnorodnymi technologiami w dostępie, począwszy od skrętki, przez światłowód do radia (w tym także pasmo GHz) włącznie. Badania obejmują także metodykę projektowania wysoko niezawodnych sieci o minimalnym koszcie budowy, ze szczególnym uwzględnieniem metod analizy niezawodnościowej wielostopniowych sieci pętlowych oraz sieci o strukturach mieszanych.

Osiągnięcia

W bogatej historii działalności naukowej i dydaktycznej profesorowie Katedry wypromowali ponad 20 doktorów, spośród których 8 habilitowało się, uzyskując tytuły profesorów i zajmując stanowiska profesorów zarówno w Politechnice Gdańskiej, jak i innych uczelniach w kraju i za granicą. Pracownicy w całym tym okresie byli lub są członkami komitetów naukowych PAN oraz różnorodnych komitetów naukowych i programowych licznych konferencji krajowych i zagranicznych, piastując niejednokrotnie funkcje przewodniczących. Powoływani są także jako eksperci zarówno przez instytucje rządowe oraz państwowe, jak i przez firmy prywatne.

W ramach działalności dydaktycznej Katedra średnio rocznie promuje około 25 dyplomantów studiów dziennych magisterskich, a pracownicy Katedry prowadzą także szkolenia dla firm z obszaru TI. W historii Wydziału pracownicy Katedry wykształcili kadry dla polskiej telekomunikacji. Wielu spośród nich zajmowało lub zajmuje odpowiedzialne stanowiska kierownicze na szczeblu zarządzania i rozwoju firm telekomunikacyjnych oraz administracji państwowej, odpowiedzialnej za ten obszar działalności.

Wśród ponad 1000 publikacji pracowników Katedry, ponad dziesięć były to pierwsze w języku polskim monografie z zakresu teleinformatyki oraz centralnie wydane podręczniki akademickie z zakresu metod probabilistycznych i teorii informacji.

Katedra brała i bierze udział w projektach badawczych o znaczeniu podstawowym, których wynikiem są także wdrożenia. Za prace naukowe i dydaktyczne pracownicy Katedry otrzymali szereg nagród ministra i rektora.

Wizja przyszłości Katedry

Wizja przyszłości Katedry została wyznaczona przez zmiany, jakie nastąpiły w roku 2006, tzn. przez fakt powołania tej Katedry. Jej powołanie jest odpowiedzią na zachodzące zmiany (w obszarze telekomunikacji i dostępie do informacji) wynikające z przemian zmierzających do stworzenia globalnego społeczeństwa informacyjnego. Ten cel nakreślił nie tylko profil badań, ale też powiązany z nim program nauczania realizowany przez Katedrę, w szczególności zaś program prowadzonej specjalności dyplomowania, a opracowywany program kształcenia ustawicznego oraz podyplomowego. Ma on również swe odbicie w zatwierdzonym przez Radę Wydziału programie realizacji dydaktyki, związanym z wprowadzanymi studiami dwustopniowymi. Program ten zawiera i uwzględnia oczekujące nas wyzwania w obszarze technologii informacyjnych. Realizacja programu będzie możliwa dzięki pracom naukowym i badawczo-rozwojowym prowadzonym przez pracowników Katedry oraz doktorantów i studentów. Przygotowywane i realizowane są różnego rodzaju projekty na rzecz firm z obszaru technologii informacyjnych, prace badawczo-rozwojowe oraz ogólnopolskie projekty na rzecz gospodarki narodowej. Dzięki temu możliwe będzie ciągłe unowocześnianie istniejącego zaplecza laboratoryjnego, a w tym budowa laboratoriów o cechach konwergencji technologii, usług i sieci (fot. 2) dla prowadzenia badań oraz dydaktyki. Współpraca z tymi firmami oraz innymi ośrodkami badawczymi prowadzi do powstawania wspólnych zespołów badawczych i konstrukcyjnych, w których uczestniczą nie tylko pracownicy Katedry, ale także studenci oraz doktoranci. Przewiduje się, że wyniki prac tych zespołów będą charakteryzowały się nie tylko aspektem naukowym, ale także rynkowym w formie innowacji i wdrożeń. Ponieważ tematyka prowadzonych badań wpisuje się w plany i finansowanie prac nakreślone przez Unię Europejską, to naturalnym efektem jest potrzeba włączenia się w programy międzynarodowe.

Wojciech Sobczak

W służbie Wydziału

Administracja jest bardzo ważnym elementem właściwego funkcjonowania każdego wydziału. Realizuje ona zadania o charakterze finansowym, gospodarczym, technicznym i usługowym. Dobra administracja musi być kreatywna w zakresie swoich kompetencji, jednak przede wszystkim spełnia ona funkcję służebną wobec sfery naukowo-dydaktycznej, odgrywa rolę pomocniczą i wykonawczą. Jej sprawne działanie i zapewnienie przez nią wysokich standardów obsługi wpływa w sposób pośredni na jakość realizowanego na wydziale procesu kształcenia.

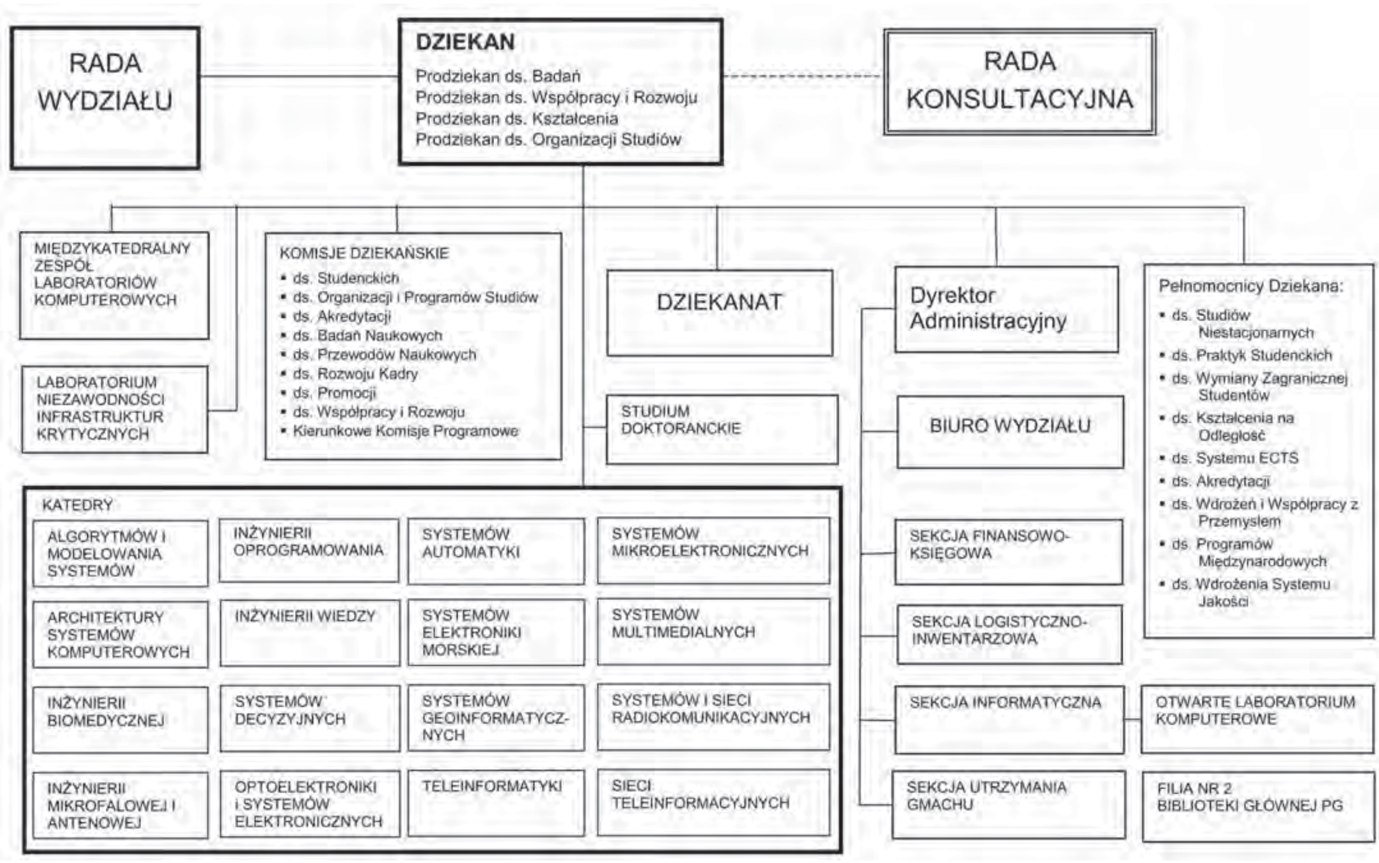
Administracja na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki rozwijała się i zmieniała razem z rozwojem organizacyjnym Wydziału. Zmiany te były w okresie ostatnich lat szczególnie intensywne. Wypracowana została precyzyjna struktura organizacyjna Wydziału, podjęte zostały działania zmierzające w kierunku poprawy i unowocześnienia funkcjonowania komórek administracyjnych, określono zadania dla poszczególnych jednostek wydziałowych oraz zdefiniowano obszary kompetencji i odpowiedzialności dla wszystkich pracowników administracji. Przyjęte rozwiązania ujęte zostały w zatwierdzonym przez Radę Wydziału w 2004 r. „Ramowym zakresie działania administracji WETI”. Stanowiły też, po uzupełnieniu i rozszerzeniu, podstawę opisu zadań administracji Wydziału ETI we wprowadzonym Zarządzeniem Rektora PG w 2007 r. „Regulaminie Organizacyjnym Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej”. Obecna struktura organizacyjna administracji wydziałowej WETI jest przedstawiona na rys.1.

Sprawnie funkcjonująca administracja na Wydziale ETI to jeden z efektów realizacji strategii zarządzania Wydziałem, opracowanej przez obecnego dziekana pana prof. dr. hab. inż. Henryka Krawczyka, prof. zw. PG. Wspomnieć tu należy również o ważnych przedsięwzięciach na Wydziale, które miały miejsce w ostatnich latach i były bezpośrednim wynikiem realizacji tej strategii. Są nimi: rozpoczęcie kompleksowej modernizacji infrastruktury wydziałowej – wymiana dźwigów osobowych, modernizacja wejścia głównego do budynku, remont kapitalny holu głównego i korytarzy na parterze, modernizacja głównej klatki schodowej. Przedsięwzięcia te były możliwe dzięki bardzo dobrej kondycji finansowej Wydziału i finansowane były w większości ze środków własnych Wydziału ETI.

Pracą administracji na Wydziale kieruje dyrektor administracyjny. Podlega on bezpośrednio dziekanowi i jest odpowiedzialny za realizację strategii zarządzania opracowanej przez Władze Wydziału. Dyrektor administracyjny jest przełożonym służb administracyjnych, technicznych oraz pracowników obsługi. Przez okres 29 lat, w latach 1973–2003, na Wydziale Elektroniki, a później Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, funkcję tę sprawował mgr inż. Michał Gołębiowski. W roku 2002 obowiązki dyrektora administracyjnego pełnił dr inż. Bogusław Kibort. W roku 2003 dyrektorem administracyjnym Wydziału ETI został, wyłoniony w wyniku konkursu, mgr inż. Piotr Iwańczak. Wszyscy ww. dyrektorzy byli wcześniej absolwentami Wydziału ETI.

Jednostki administracji wydziałowej WETI realizują następujące zadania:

- **Dziekanat**
  administrowanie i utrzymanie systemu baz danych wspierających obsługę do-



Rys. 1. Schemat organizacyjny Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej

kumentacji wszystkich prowadzonych rodzajów studiów, współuczestnictwo w realizacji procesu kwalifikacji kandydatów na studia, obsługa toku i organizacji nauczania dla wszystkich prowadzonych rodzajów studiów, obsługa hospitacji zajęć dydaktycznych i ankietyzacji procesu dydaktycznego, załatwianie spraw bieżących studentów i doktorantów, w tym spraw socjalno-bytowych, załatwianie formalności związanych z praktykami zawodowymi, współpraca z organizacjami studenckimi i kołami naukowymi, monitoring informacji multimedialnych o działalności dydaktycznej Wydziału

- **Biuro Wydziału**
  prowadzenie dokumentacji dotyczącej działalności naukowej i awansów naukowych pracowników Wydziału, obsługa spraw osobowych pracowników Wydziału, prowadzenie sekretariatu, koordynacja współpracy z Radą Konsultacyjną i podmiotami zewnętrznymi, promocja Wydziału, koordynacja organizacji uroczystości wydziałowych, działalność socjalna, prowadzenie spraw dotyczących BHP i ochrony przeciwpożarowej, administrowanie stroną internetową WETI
- **Sekcja Finansowo-Księgowa**
  sporządzanie planów rzeczowo-finansowych dotyczących realizacji wydatków w ramach działalności dydaktycznej, badawczej i kosztów wydziałowych, kontrola nad stanem wydatkowania posiadanych środków finansowych przez poszczególne komórki organizacyjne Wydziału, dekretacja kosztów, rozliczanie płac, rozliczanie finansowe działalności Wydziału, prowadzenie rejestru faktur, obsługa umów najmu, sporządzanie sprawozdawczości dotyczącej działalności finansowej Wydziału, administrowanie i utrzymanie komputerowego systemu rozliczeń finansowych jednostek uczelnianych FIN
- **Sekcja Logistyczno-Inwentarzowa**
  sporządzanie planu zamówień publicznych Wydziału, realizacja postępowań o udzielanie zamówień publicznych na dostawy i usługi, przygotowywanie zapotrzebowań zbiorczych Wydziału do zamówień wspólnych realizowanych przez jednostki administracji centralnej PG, wykonywanie drobnych zakupów na potrzeby komórek organizacyjnych Wydziału, prowadzenie magazynu wydziałowego, prowadzenie ewidencji składników inwentarza Wydziału, ubezpieczanie składników inwentarza wynoszonych poza teren PG, likwidacja zbędnych składników majątkowych Wydziału
- **Sekcja Informatyczna**
  opracowywanie planów modernizacji i rozwoju wydziałowej sieci komputerowej, obsługa i administrowanie serwerami ogólnowydziałowymi, serwerami systemów zarządzania Wydziałem i urządzeniami sieciowymi wydziałowej sieci komputerowej, opracowywanie i wdrażanie polityki bezpieczeństwa – administrowanie i utrzymanie systemu antywirusowego i antyspamowego, wdrażanie środków ochrony przed atakami, opracowywanie i wdrażanie internetowych usług dla studentów oraz administrowanie tymi usługami, prowadzenie wydziałowego katalogu licencjonowanego oprogramowania używanego na Wydziale, realizacja obsługi audiowizualnej Wydziału, prowadzenie otwartego laboratorium komputerowego, wdrażanie zintegrowanego systemu zarządzania Wydziałem
- **Sekcja Utrzymania Gmachu**
  sprzątanie i utrzymanie porządku w budynkach Wydziału oraz sprzątanie terenu wokół tych budynków, obsługa szatni, obsługa portierni, racjonalne gospodarowanie inwentarzem, materiałami i innymi środkami związanymi z funkcjonowaniem powierzonych obiektów, wykonywanie drobnych napraw i remontów

Przy wykonywaniu swoich zadań pracownicy administracji wydziałowej oraz służby inżynieryjno-techniczne zobowiązane są do ścisłego współdziałania w drodze uzgodnień, konsultacji, opiniowania, udostępniania materiałów i danych oraz prowadzenia wspólnych prac nad zadaniami.

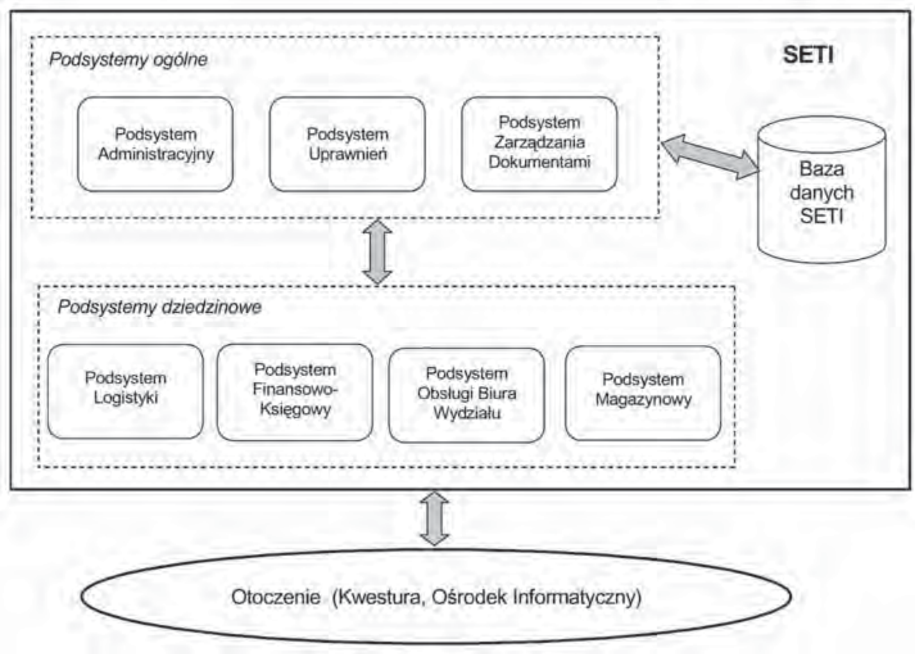
Przyjęta na Wydziale ETI organizacja administracji wymusiła realizację zadań administracyjnych zgodnie z przyjętymi, zdefiniowanymi standardami. Cieszy fakt, że poziom rozwoju organizacyjnego i wdrażane standardy są pozytywnie oceniane przez kadrę naukowo-dydaktyczną i studentów. Ale proces samodoskonalenia organizacji jest procesem ciągłym. Jeżeli wdrożyliśmy jakiś standard, to następnym krokiem jest jego poprawa. Kierunki dalszego rozwoju administracji na Wydziale ETI są jasno określone – cele, jakie należy osiągnąć, zostały ostatnio przedstawione Radzie Wydziału. Pierwszym z nich jest wdrożenie systemu jakości ISO-9001. System taki funkcjonuje już na Wydziale ETI w Katedrze Systemów Elektroniki Morskiej. Planowane jest objęcie systemem jakości całego Wydziału i wdrożenie go w zakresie realizacji procesów: dydaktycznego, pozyskiwania i realizacji grantów i zleceń badawczo- wdrożeniowych oraz administrowania Wydziałem. Będzie to z pewnością duże wyzwanie i duży wysiłek organizacyjny dla wszystkich pracowników. Należy jednak podkreślić, że na Wydziale funkcjonują już elementy kontroli jakości procesu dydaktycznego i jednostek administracyjnych w postaci ankiet studenckich i kwestionariuszy kierowników katedr, a poziom administrowania tym procesem oceniany jest jako wysoki. Fakty te zachęcają do wprowadzenia ISO na całym Wydziale ETI.

Drugi kierunek rozwoju administracji wydziałowej, to wdrożenie internetowego systemu zarządzania Wydziałem o nazwie SETI. Celem tego systemu jest dostarczenie administracji Wydziału oraz pracownikom Wydziału wachlarza usług zarządczych oraz wspomagających dotyczących spraw osobowych, logistycznych i finansowych.

SETI składa się z podsystemów ogólnych i podsystemów dziedzinowych. Podsystemy dziedzinowe odpowiadają poszczególnym działom administracji WETI, natomiast podsystemy ogólne pełnią rolę pomocniczą, oferując funkcje potrzebne podsystemom dziedzinowym (rys. 2). Z bazy danych systemu bezpośrednio korzystają jedynie podsystemy ogólne. Podsystemy dziedzinowe operują wyłącznie dokumentami cyfrowymi, do których interfejs dostarcza podsystem zarządzania dokumentami.

System SETI oparty jest na idei przepływu dokumentów cyfrowych. Dokumenty traktowane są jako obiekty, które mają kilka reprezentacji do różnych celów i które podlegają przepływom i transformacjom w czasie swojego życia. Każda transformacja jest zapisywana w specjalnym dzienniku systemowym, w celu umożliwienia późniejszego prześledzenia całego cyklu życia dokumentu. Na koniec swojego życia każdy dokument jest archiwizowany. Elementami integrującymi przepływy dokumentów są: katalog pracowników Wydziału, utrzymywany w Podsystemie Biura Wydziału, oraz katalog zadań finansowych zarządzany przez Podsystem Finansowo-Księgowy.

Niektóre, mniej krytyczne, funkcje systemu SETI zostaną wyniesione do Internetu (ale tylko do ściśle określonych sta-



Rys. 2. Struktura logiczna systemu SETI

cji roboczych, zlokalizowanych w budynku Wydziału) i dostępne będą dla pracowników WETI. Z uwagi na bezpieczeństwo systemu, funkcje realizowane przez Internet będą stanowiły podzbiór wszystkich funkcji SETI i będą głównie umożliwiały odczytywanie dokumentów, a także tworzenie niektórych, mniej krytycznych ze względu na bezpieczeństwo, typów dokumentów. Wymiana danych pomiędzy częścią intranetową a internetową będzie dokonywana na bieżąco.

Aktualnie na Wydziale ETI częściowo wdrożony został Podsystem Obsługi Biura Wydziału, a w najbliższym czasie będą wdrażane: Podsystem Finansowo-Księgowy, Podsystem Logistyki oraz Podsystem Magazynowy.

System SETI realizowany jest w technologiach typu open-source: Java w technologii J2EE, serwer aplikacji JBoss, system zarządzania bazami danych PostgreSQL i inne, z wykorzystaniem ogólnodostępnych środowisk wytwórczych. Do zarządzania projektem stosowane jest internetowe środowisko Trac. Projekt realizuje zespół studentów starszych lat kierunku Informatyka (ponad 50 osób), wspomagany przez 5 pracowników Wydziału ETI. Kierownikiem projektu jest pan dr hab. inż. Krzysztof Goczyła, prof. nadzw. PG.

Globalizacja rynku edukacyjnego i badawczego stawia coraz wyższe wymagania dla funkcjonowania Wydziału. Dotyczy to również administracji. Jak zwykle wszystko zależy od człowieka, jego kompetencji i zaangażowania.

Piotr Iwańczak

O godność człowieka i prawa pracownicze

Szkic o NSZZ *Solidarność* na Wydziale ETI

Historia zmagań o prawa obywatelskie dla pracowników Wydziału ETI zaczęła się na długo przed oficjalną legalizacją „Solidarności"; można powiedzieć, że jest tak długa, jak historia Wydziału, bo totalitarna władza nie była w stanie zdusić przekonania o prawie do godnego życia świadomych swych praw obywateli. Spektakularnie należałoby tu wspomnieć o relegowaniu z Wydziału asystenta Andrzeja Biernasia, przywódcy studenckiego komitetu protestacyjnego w marcu 1968 r. (Cenckiewicz S.: *Marzec w Trójmieście*. Biuletyn IPN nr 3–4 2003, s. 37-45), czy też bolesne doświadczenia grudnia 1970 r. w Trójmieście. W latach 70. inspiratorami działań niezależnych byli pracujący wówczas na Wydziale Elektroniki Stanisław Kowalski oraz Andrzej Gwiazda. Organizowali oni spotkania, dyskusje, rozprowadzali paryską „Kulturę" i inne wydawnictwa niezależne (m.in. biuletyn *OPINIA*), ale również niskonakładowe tomiki poezji Barańczaka czy Krynickiego. Staszek Kowalski pisywał też noty protestacyjne oraz listy poparcia dla różnych niezależnych inicjatyw. W tej atmosferze rodziła się świadomość, która miała znaleźć swoje ujście w sierpniu 1980 roku.

Informacje o strajku w Stoczni Gdańskiej wywołały spontaniczne reakcje poparcia i solidarności. Już 19 sierpnia pracownicy Politechniki Gdańskiej zgromadzeni na wiecu wybrali delegatów, którzy przekazali pieniądze zebrane dla strajkujących, a dr Wojciech Gruszecki został członkiem Międzyzakładowego Komitetu Strajkowego. Po podpisaniu dokumentu między Komisją Rządową i MKS Gdańsk, kończącego strajk, w dniu 2 września 1980 r. powołany został sześcioosobowy Komitet Inicjatorów Niezależnego Samorządnego Związku Zawodowego w Politechnice Gdańskiej (w jego skład wszedł kolega Andrzej Żurek), który 6 września przekształcił się w Komitet Założycielski NSZZ. W skład Komitetu Założycielskiego weszli z Wydziału Elektroniki Stanisław Kowalski (jako wiceprzewodniczący) oraz Leopold Sawicki i Andrzej Stepnowski. Członkami pierwszej Komisji Zakładowej na kadencję 1980–81 z Wydziału Elektroniki zostali: Gustaw Budzyński, Piotr Dębicki, Tomasz Iwaszkiewicz, Roman Koturbasz i Irena Leszczyńska. Staszek Kowalski został też (wraz z Janem Dajnowskim oraz Michałem Miłoszem Moszyńskim) redaktorem *Biuletynu Informacyjnego PG*, a następnie już samodzielnie *Serwisu Informacyjnego* (W. Jędruch, H. Krawczyk: *Jeden z Kowalskich*. Pismo PG, wydanie specjalne 2005, s. 26–30).

Po wprowadzeniu stanu wojennego Staszek kontynuuje wydawanie *Serwisu* ze swoim podpisem, co doprowadziło do Jego aresztowania w dniu 20 grudnia 1981 roku i skazania Go na 1,5 roku więzienia za kontynuowanie działalności związkowej. W 1985 roku zostaje ponownie aresztowany na pół roku. Tracąc stopniowo



Fot. 1. Pogrzeb Staszka Kowalskiego



Fot. 2. Wieniec od Solidarności WETI

zdrowie, umiera po wylewie 20 stycznia 1987 roku. Jego pogrzeb był dla kolegów z Solidarności (fot. 1 i fot. 2) okazją do wielkiego hołdu i podziękowania mu za odwagę w głoszeniu prawdy.

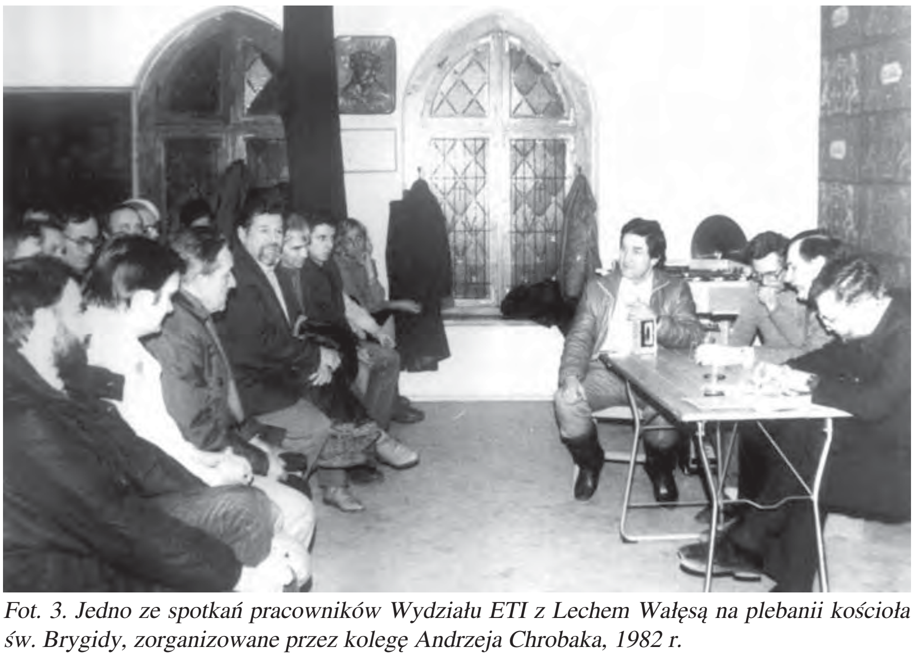
Rada Wydziału ETI w pełni doceniła zasługi Staszka Kowalskiego w walce o godność człowieka, czego wyrazem było nadanie Audytorium 1 na Wydziale ETI imienia dr. inż. Stanisława Kowalskiego oraz umieszczenie pamiątkowej tablicy (Uchwała Senatu PG z dnia 25 października 2000 r. na wniosek Rady Wydziału ETI i Komisji Zakładowej NSZZ *Solidarność* w PG). Dla młodego pokolenia Staszek Kowalski jest wzorem nauczyciela akademickiego, który uważał za konieczne łączenie pracy naukowej z działaniami dla dobra wspólnego, nie wahając się nawet poświęcić swojej kariery naukowej na rzecz walki o godność człowieka.

Mimo represji *Solidarność* żyła na Wydziale ETI cały czas. Organizowana była skuteczna pomoc osobom zatrzymanym, często prowadząca do ich wcześniejszego zwolnienia, jak w przypadku studenta Wydziału Marka Białko. Bardzo odważne i skuteczne interwencje w obronie zatrzymanych studentów podejmowała Pani Prorektor Marianna Sankiewicz, m.in. za pośrednictwem księdza Franciszka Cybuli, który wówczas rezydował w Kolegiacie Najświętszego Serca Pana Jezusa. Starano się też efektywnie występować w obronie naszych członków innymi kanałami, m.in. u mecenasa Jacka Taylora.

W latach 1982–1989 kilkudziesięciu pracowników Wydziału ETI regularnie płaciło składki związkowe, na dowód czego otrzymali specjalne „wojenne" legitymacje związkowe. Powielacz, legitymacje i pieczątki Związku były przechowywane w lokalu przy ulicy Matki Polki, pod czujnym okiem ochrony konsulatu radzieckiego. W ramach działalności związkowej wypłacane były ze składek zasiłki losowe i statutowe, np. w przypadku urodzin dziecka. W poszczególnych instytutach na Wydziale składki zbierała jedna lub dwie osoby, a pieniądze do TKZ przekazywał początkowo kolega Stanisław Łęgowski, później Roman Koturbasz, a gdy pojawiły się sygnały o inwigilacji – Leszek Kaczmarek, za pośrednictwem koleżanki Anieli Michalskiej. Odbywały się też regularne posiedzenia nieformalnych przewodniczących kół i osób zaangażowanych w strukturach podziemnych. Organizowano również spotkania z władzami krajowymi i regionalnymi Związku (fot. 3).

W czasie jednego z tajnych posiedzeń Tymczasowej Komisji Krajowej NSZZ *Solidarność* (TKK) w Gdańsku, kilku kolegów ze Związku udzieliło noclegu czołowym działaczom podziemia, m.in. braciom Kaczyńskim, Pałubickiemu (Lech Wałęsa był tego dnia uważnie śledzony i nie mógł zaryzykować swojego przybycia). W dowód tego Koledzy otrzymali pamiątkowe albumiki z podpisami uczestników. Spotkanie współorganizowali m.in. koledzy Adam Skiba, Leszek Kaczmarek i Roman Koko.

W działaniach na rzecz TKK ważne były akcje związane ze specyfiką Wydziału. Przy konstruowaniu nadajników dla



Fot. 3. Jedno ze spotkań pracowników Wydziału ETI z Lechem Wałęsą na plebanii kościoła św. Brygidy, zorganizowane przez kolegę Andrzeja Chrobaka, 1982 r.



Fot. 4. Włodzimierz Martin ze swoim przenośnym komputerem TRS-80

Radia *Solidarność* brali udział między innymi koledzy Andrzej Białowąs i Aleksander Skorecki. W nadajnikach dostarczanych z Regionu (często, niestety, technicznie nie najlepszej jakości) i pracujących na częstotliwości nośnej fonii telewizji, wzmacniacz wyjściowy musiał być dostrojony do impedancji anteny w celu uzyskania możliwie dobrej sprawności emisji. Nadajniki dostarczał student Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego Witold Marczuk (późniejszy szef Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego, następnie szef służby Wywiadu Wojskowego), a dostrojenie za pomocą reflektometru wykonywali koledzy Leszek Kaczmarek i Andrzej Sienkiewicz. Nadajniki były „opakowane" w specjalne siatki po cebuli, żeby nie zostawiać śladów linii papilarnych na sprzęcie. Dostrojenie musiało się odbywać w trakcie emisji sygnału. W czasie jednej z prób, po kilku sekundach od chwili włączenia nadajnika, usłyszeli silny sygnał włączonej w pobliżu syreny milicyjnej. Zamarli z przerażenia, jednak po natychmiastowym wyłączeniu nadajnika poziom sygnału syreny na szczęście zaczął słabnąć…

Podziemna Solidarność korzystała z szyfrów komputerowych. W 1983 r. Jacek Merkel, członek Komisji Krajowej *Solidarności*, otrzymywał z Brukseli taśmy magnetofonowe z wiadomościami, których początkowo nie potrafiono odczytać. Oprogramowanie do rozkodowywania i kodowania informacji opracował Włodzimierz Martin, późniejszy administrator sieci komputerowej na Wydziale ETI. Każda korespondencja skierowana do konkretnej osoby z TKK miała inne hasło (oddzielne hasła szyfrujące mieli korzystający z korespondencji, m.in. Borusewicz, Lis i Bujak). W zaszyfrowanych wiadomościach były m.in. informacje na temat pomocy z Zachodu dla podziemnej Solidarności oraz przesyłane do kraju raporty Jerzego Milewskiego, szefa Biura Solidarności w Brukseli. Nowy przenośny komputer do tych celów – japoński TRS-80, kupiony przez Jerzego Milewskiego, udało się Włodkowi Martinowi przewieźć osobiście do kraju (fot. 4). Program uruchamiany był po wpisaniu hasła *tanh*(1410) (wartość tangensa hiperbolicznego dla argumentu równego dacie bitwy pod Grunwaldem). Oprogramowanie służyło władzom Związku do końca lat 80. Warto dodać, że bezpiece – mimo osobistego zainteresowania szyfrem przez gen. W. Jaruzelskiego – nigdy nie udało się go złamać (S. Sowula, M. Sandecki: *Enigma opozycji*. Gazeta Wyborcza, 14.12.2006).

Związkowcy z Wydziału ETI znaleźli się też w grupie inicjatywnej, która w drugiej połowie lat 80. starała się przeforsować u władz miasta ideę nazwania placu, leżącego u zbiegu alei Grunwaldzkiej i alei Wojska Polskiego, Placem Marszałka Piłsudskiego. Plany te ziściły się dopiero w wolnej Polsce, a pomnik Marszałka stanął ostatecznie w miejscu, gdzie początkowo usytuowano pamiątkową tablicę, i został uroczyście odsłonięty 11 listopada 2006 r.

Wreszcie 19 września 1988 r. powstał na naszej Uczelni Komitet Organizacyjny Niezależnego Samorządnego Związku Zawodowego *Solidarność* Pracowników Politechniki Gdańskiej, składający się z 11 osób, który działając zgodnie z intencją 354 pracowników Politechniki Gdańskiej, złożył w Sądzie Wojewódzkim w Gdańsku wniosek o ponowną formalną rejestrację Związku. Z naszego Wydziału wniosek „firmowali" koledzy Leszek Kaczmarek i Adam Skiba. W dniu 3 listopada 1988 r. sąd odrzucił wniosek. Koledzy byli z tego powodu przesłuchiwani przez kpt. Jakimowicza z SB – notabene nie pierwszy raz (wcześniej nękania dotknęły m.in. kolegów Lolka Sawickiego, Michała Gołębiowskiego i Wojciecha Zientalskiego). Złożone zostało odwołanie do Sądu Najwyższego.

17 kwietnia 1989 r. w wyniku rozmów „okrągłego stołu" ponownie zalegalizowano NSZZ *Solidarność*. W ciągu miesiąca przeprowadzono demokratyczne wybory we wszystkich kołach jednostek organizacyjnych Politechniki Gdańskiej, a 20 czerwca 1989 r. Walne Zebranie Delegatów NSZZ *Solidarność* w Politechnice Gdańskiej wybrało swoje władze na okres: czerwiec 1989 – listopad 1991. Przewodniczącym Komisji Zakładowej został Kazimierz Frydel, nieformalny przywódca Związku w okresie stanu wojennego i całego okresu do czasu ponownej legalizacji Związku. W skład Komisji Zakładowej weszli z Wydziału Elektroniki: Zbyszek Janiszewski, Krzysztof Korbut, Włodek Martin, Jan Szklanny, Daniel Tollik i Piotr Wroczyński, a w skład Komisji Rewizyjnej Walerian Gruszczyński i Zdzisław Kowalczuk.

Rok 1989 był rokiem zwrotnym dla polskiej polityki i gospodarki. Po 1989 roku obserwowaliśmy proces prywatyzacji majątku narodowego oraz zakładania małych i średnich firm. Procesowi liberalizacji gospodarki towarzyszyły przemiany społeczne, prowadzące do dużego zróżnicowania społeczeństwa ze względu na status majątkowy. Pojawiły się grupy ludzi biednych, a stopień zamożności zaczął w Polsce odgrywać coraz większą rolę. Zapoczątkowane na początku lat dziewięćdziesiątych transformacje postawiły związki zawodowe w nowej roli. Doświadczenia krajów zachodnich podpowiadały, że zarząd korporacji i związki zawodowe mogą mieć ten sam cel. A kto ma bronić słabszych?

Wydaje nam się, że najlepszą odpowiedzią na nurtujące nas wówczas pytania były słowa Jana Pawła II, adresowane jako przesłanie: – *Solidarność, to znaczy*: *jeden i drugi, to brzemię niesione razem, we wspólnocie. A więc nigdy*: *jeden przeciw drugiemu. Jedni przeciw drugim.* NSZZ *Solidarność* na Wydziale ETI poszła za słowami Wielkiego Polaka i swoją działalność skierowała głównie na pomoc pracownikom w dochodzeniu swoich praw oraz na obronę pracowników najmniej zarabiających.

Po ponownej rejestracji Związku nasilono działalność związkową. Na Wydziale ETI pracę związkową prowadzono w dwóch kołach. Nastąpiły dyskusje nad projektem Ustawy o Szkolnictwie Wyższym oraz Ustawy o Tytule i Stopniach Naukowych, utworzono fundusz pomocy osobom potrzebującym SOS, podjęto akcję pomocy polskim dzieciom w ZSRR, a także pilne i ważne sprawy płacowe, socjalne, współpracę ze studentami i innymi uczelniami, nade wszystko jednak promocję Związku i przyjmowanie nowych członków. Rozpoczęto wydawanie własnego *Serwisu Informacyjnego*, zatrudniony został prawnik – dr Janusz Guść, udzielający skutecznie do dnia dzisiejszego porad prawnych członkom Związku. W walce z gwałtownym spadkiem realnych dochodów pracowników, po roku 1990

sięgnięto nawet po broń strajkową: 14 grudnia 1992 r. ogłoszono strajk ostrzegawczy NSZZ *Solidarność*, 5–6 maja 1993 strajk czynny w Politechnice Gdańskiej. W owym okresie przeważała działalność stricte związkowa: walczono o sprawiedliwy rozdział minimalnych podwyżek, współtworzono nowe regulaminy, m.in. razem z władzami uczelni opracowano regulamin rozdziału funduszu socjalnego, preferujący osoby najniżej zarabiające, wybrano społecznych inspektorów pracy.

Początek XXI wieku charakteryzuje się dużą aktywnością związku na polu przeobrażenia stosunków na uczelni. Spektakularnym osiągnięciem związków zawodowych, zwłaszcza NSZZ *Solidarność*, jest wywalczenie ustawy o regulacji płac na uczelni. Zgodnie z zapisami ustawy, minimalne płace pracowników uczelni zostały odniesione do średniej płacy w sferze budżetowej i powinny pozostawać w proporcji 3:2:1:1 odpowiednio dla profesorów, adiunktów, asystentów i nienauczycieli akademickich. Ustawa została wdrożona w trzech etapach, w latach 2001–2004. Związek bardzo aktywnie uczestniczył w dyskusjach nad projektem Ustawy o Szkolnictwie Wyższym oraz Ustawy o Tytule i Stopniach Naukowych, proponując nowy model kariery naukowej, zbliżony do modelu w państwach Europy Zachodniej. Niestety, projekt ten nie spotkał się z akceptacją komisji sejmowych.

W kadencji 2002–2006 w skład Komisji Zakładowej z Wydziału ETI wybrano Stanisława Iszorę (członek prezydium KZ, skarbnik), Krzysztofa Kudlaka, Andrzeja Mańkowskiego (członek prezydium KZ, wiceprzewodniczący KZ, przewodniczący Komisji ds. Interwencyjnych), Tadeusza Ratajczaka, a w skład Komisji Rewizyjnej – Piotra Wroczyńskiego (przewodniczący KR od połowy kadencji). Szeroko dyskutowaną akcją, w której Związek aktywnie uczestniczył, postulując rozwiązania niezaakceptowane jednak w pełni przez Senat, było przeszeregowanie adiunktów. Zajęto stanowisko wobec ogólnej tendencji do zatrudniania nowo przyjmowanych osób na umowę o pracę na czas określony, w sprawie zatrudniania emerytów i rencistów, stanowisko w sprawach płacowych – o poziomie wynagrodzeń między poszczególnymi grupami pracowniczymi (przedstawiciele Związku brali udział w ustalaniu szczegółowych zasad i opiniowali końcowe listy). Podejmowano interwencje, zwłaszcza w sprawach zatrudnienia, rekompensaty dla wszystkich pracowników uczelni, którzy z dniem 1.01.2005 utracili dodatek BHP, wystąpiono o zwiększenie stawek godzinowych w związku ze skróceniem tygodniowego czasu pracy, opiniowano akty prawne wydawane na uczelni i dotyczące spraw pracowniczych (zmiany w Statucie PG).

W uczelnianych komisjach zajmujących się rozdziałem świadczeń socjalnych działali aktywnie nasi przedstawiciele: Andrzej Mańkowski (Komisja ds. Zapomóg), Tadeusz Ratajczak (Komisja Mieszkaniowa). Członkiem Senackiej Komisji Budżetowej był Stanisław Iszora. Internetową stronę Związku http://www.solidarnosc.eti.pg.gda.pl opracował Tadeusz Ratajczak.

Z okazji 25-lecia powstania NSZZ *Solidarność*, 19 grudnia 2005 Srebrnymi Odznakami 25-lecia *Solidarności* przyznanymi przez Zarząd Regionu Gdańskiego zostali uhonorowani: Stanisław Iszora, Krzysztof Kudlak, Andrzej Mańkowski, Tadeusz Ratajczak i Piotr Wroczyński. Każdy członek Związku otrzymał również z tej okazji „rocznicową" monetę okolicznościową. Z inicjatywy pracowników Wydziału ETI odbywają się corocznie w grudniu spotkania opłatkowe, w których uczestniczą wszyscy pracownicy Wydziału.

Aktualnie członkami Komisji Zakładowej są koledzy Krzysztof Bryłka, Lech Hasse (członek Prezydium KZ), Stanisław Iszora (skarbnik KZ) i Andrzej Mańkowski.

Przy uzgadnianiu przez Władze Uczelni ze związkami zawodowymi okresowych podwyżek uposażeń pracowników Politechniki Gdańskiej w ramach wypracowanych zysków Uczelni (Uchwała Senatu PG z 14.03.2007), Przewodniczący KZ zwrócił się do JM Rektora o przeznaczenie stosownych środków na podwyżki dla najniżej zarabiających pracowników z grupy pracowników niebędących nauczycielami akademickimi. Rektor pozytywnie ustosunkował się do tego apelu i na posiedzeniu Senatu w dniu 11 kwietnia 2007 r. poinformował o przeznaczeniu na ten cel 600 000 zł kwoty brutto, co pozwoliło na podwyższenie uposażeń kilkunastu pracownikom Wydziału ETI z grupy zarabiających poniżej 1350 zł. Aktualnie związek przygotowuje projekt konstytucji programowej.

W bieżącej kadencji przewodniczącym Koła jest Lech Hasse, wiceprzewodniczącymi Krzysztof Bryłka, Andrzej Mańkowski i Tadeusz Ratajczak. Wydaje się, że jedną z cenniejszych form działalności Koła jest utrzymanie stałych kontaktów z władzami Wydziału przy rozwiązywaniu problemów pracowniczych. Nie zmienia to faktu, że w niektórych sprawach mamy stanowiska rozbieżne, rozmowy bywają trudne i wymagają profesjonalizmu w negocjowaniu oraz obustronnego kompromisu.

Lech Hasse
Tadeusz Ratajczak

Wydziałowa Rada Studentów ETI PG

Zorganizowana działalność studencka na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej, to przede wszystkim Wydziałowa Rada Studentów. Jest ona częścią jeszcze większego organizmu – Samorządu Studentów Politechniki Gdańskiej. SSPG uznaje się za jeden z najlepszych samorządów uczelnianych w Polsce. Natomiast WRS ETI stanowi na przestrzeni ostatnich lat jego najbardziej aktywną jednostkę.

W roku akademickim 2007/2008 w Wydziałowej Radzie Studentów ETI działa trzynastu członków, którzy uzyskali największą liczbę głosów oddanych przez żaków w dwudniowych wyborach. Na czele Rady stoi przewodniczący, obierany w wewnętrznym głosowaniu. Przewodniczący wskazuje swojego zastępcę oraz przedstawia program działań na okres kadencji Samorządu, trwającej dwanaście miesięcy. Program ten z roku na rok zwiększa swoją objętość. Poza stałymi punktami, tj. otrzęsinami, Wigilią, uroczystością rozdania dyplomów, połowinkami, Dniami Wydziału tudzież immatrykulacją, zawiera on również zadania szczególne na daną kadencję, często innowacyjne i bardzo pomysłowe.

Należały do nich takie przedsięwzięcia, jak Trójmiejskie Targi Pracy, Rajd

Elektroników, wybór Miss Polski Studentek Trójmiasta czy Pino LAN Party. Pewne zmiany w funkcjonowaniu i zasobach Wydziału ETI są także zasługą członków jego WRS-u. Wśród nich można wymienić m.in. budowę kawiarenki internetowej, system kart rowerowych oraz usprawnienie wymiany informacji z dziekanatem i studentami. Pod skrzydłami WRS-u funkcjonuje Wydziałowa Komisja Stypendialna, zajmująca się sprawami socjalnymi. Jej członkowie wykonują mrówczą pracę podczas rozdzielania miejsc w domach studenckich oraz wyjaśniania problemów stypendiów socjalnych. To właśnie dobra organizacja, zapał i błyskotliwe pomysły decydują o wysokiej klasie Wydziałowej Rady Studentów ETI.

Wśród przedsięwzięć organizowanych w czasie Dni Wydziału przez WRS ETI na szczególną uwagę zasługuje Rajd Elektroników. Ta wyprawa studentów na plażę w Pucku, gdzie odbywa się wspaniały festyn, jest największą tego typu imprezą w Trójmieście. Może w niej wziąć udział tak naprawdę każdy, choć największym powodzeniem cieszy się ona właśnie na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki. Zabawa rozpoczyna się już w specjalnym pociągu odwożącym i przywożącym uczestników Rajdu do Gdańska, Gdyni i Sopotu. Śpiew, muzyka i przygoda sprawiają, iż tego dnia każdy zapomina o nauce. Na przygotowanej scenie nad morzem grają najpopularniejsze zespoły regionu pomorskiego. Studenci natomiast uczestniczą w konkursach przygotowanych przez samorządowców. Od zawsze rozgrywane są tam regaty. Ten wyścig żaglówek klasy Puck stał się największy wśród uczelni Trójmiasta pod względem liczby startujących uczestników. Najpopularniejszą grą jest jednak paintball. Przejażdżka poduszkowcem także gromadzi wielu amatorów. Zmęczeni zawodami żacy odpoczywają przy stołach. Każdy z nich musi spróbować pysznej harcerskiej grochówki.

Studenci Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, to w znacznej większości mężczyźni. WRS ETI postanowił zaradzić tej sytuacji i nieco urozmaicić życie swoich kolegów. Zorganizował pierwszy w regionie konkurs piękności, nazwany Miss Polski Studentek Trójmiasta. Impreza okazała się nie lada wyzwaniem. Należało sprostać takim problemom, jak znalezienie patronów medialnych i sponsorów, wynajęcie sali, przeprowadzenie castingu, promocja konkursu wśród studentów czy przygotowanie dziewczyn do finału. Każdy element został wykonany niemal perfekcyjnie. Zabawie towarzyszył wspaniały pokaz laserów. Konkurs okazał się najlepszą imprezą klubową na Politechnice Gdańskiej. Wielu studentów WETI nawiązało w tym czasie nowe i miłe znajomości, które być może okażą się tymi najważniejszymi w całym życiu.

Trójmiejskie Targi Pracy 2007 były X jubileuszową edycją Targów Pracy na Politechnice Gdańskiej, organizowanych przez studentów Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki. Impreza odbyła się w dniach 21–23 maja. Patronat honorowy nad przedsięwzięciem objął Jego Magnificencja Rektor prof. dr hab. Janusz Rachoń. Taką samą decyzję podjęli prezydenci Gdańska, Sopotu oraz Gdyni. W jednym miejscu zgromadzono ponad 100 wystawców zarówno polskich, jak i zagranicznych, którzy oferowali tysiące miejsc praktyk, pracy i staży. Oszacowano, iż każdego dnia Targi odwiedziło około 4000 osób z całej Polski. Były to z pewnością największe targi pracy w Polsce w roku 2007. Sponsorem głównym Trójmiejskich Targów Pracy został Det Norske Veritas. Sponsorami branżowymi byli Wirtualna Polska, Jabil Circuit i Gratka.pl. Firmy, które brały udział w Trójmiejskich Targach Pracy, reprezentowały bardzo szeroki wachlarz branż. Oferty pracy skierowano nie tylko do inżynierów, lecz również dla studentów i absolwentów uczelni nietechnicznych, np. filologii polskiej. Wielu pracodawców przeprowadzało rekrutację na miejscu, tzn. w Gmachu Głównym Politechniki Gdańskiej, w czasie trwania Targów. W ramach Targów przewidziano wiele atrakcji. Były spotkania z ludźmi nauki i biznesu, konferencje, warsztaty oraz wykłady. Pokazywano, jak pisać prawidłowe CV i list motywacyjny. Żacy mogli wygrać setki nagród, w tym aparaty cyfrowe, odtwarzacze mp3, pamięci przenośne. Wspaniałą atrakcją okazał się symulator bolidu Roberta Kubicy z teamu Formuły 1 BMW Sauber.

Sytuacja gospodarcza i polityczna, w jakiej znalazła się nasza Ojczyzna pod koniec pierwszej dekady trzeciego tysiącle-


Miss Polski Studentek Trójmiasta 2007 – zwyciężczyni finału


Rajd Elektroników 2005/2006 – zwycięzcy rozgrywek paintballa

cia, wymusiła na jej obywatelach uczestnictwo w powszechnym wyścigu zwanym karierą. Nagle świadomość niezmierzonych możliwości rozwoju stała się pożywką dla pracy Polaków. Wśród uczestników tego biegu znaleźli się przede wszystkim studenci. Zdali sobie oni sprawę, iż odpowiednia strategia pozwoli im przetrwać do mety, dla jednych będącej wielkim domem z garażem, a dla innych poczuciem własnej wartości w społeczeństwie. Najczęściej możemy zaobserwować krótkodystansowców, którzy swoją karierę postrzegają jako pasmo zwycięstw osiągniętych głównie dzięki sile woli i mięśni, lecz nie intelektu, sukcesów wielokrotnie okupionych utratą zdrowia. Rzadziej spotykamy długodystansowców. Ich cele wykraczają poza horyzont możliwości sprintera. Wiedzą, iż ich wyścig wymaga dłuższego przygotowania. Próbują znaleźć rozwiązanie na przewidziane przeszkody, wykorzystując potęgę rozumu i wiedzy. Podczas biegu mają więcej czasu, aby rozejrzeć się wokół i delektować się smakiem nadchodzącego wielkiego tryumfu. Patrząc obiektywnie, Polsce i światu potrzeba krótko- i długodystansowców. Jednak więcej radości z życia czerpią na pewno Ci biegnący dalej, dla których sensem jest właśnie samo wędrowanie… w przemyślanym już na początku rozwoju. Do długodystansowców należy większość uczelnianych samorządowców. Wiedzą oni, iż doświadczenie zdobyte jeszcze na podwórku akademickim, choćby w zarządzaniu kapitałem ludzkim, niedługo zaprocentuje. Po ukończeniu nauki będą lepiej predysponowani do prowadzenia własnego biznesu bądź objęcia odpowiedzialnego stanowiska w jakiejkolwiek firmie. W historii Samorządu Studentów Politechniki Gdańskiej znajdujemy mnóstwo przykładów błyskotliwych karier jego byłych członków. Na przykład były przewodniczący WRS ETI PG Krzysztof Malicki był laureatem konkursu „Czerwonej Róży '99", a dzisiaj jest prezesem zarządu firmy Datera SA. Wspaniałą pracą na stanowisku Solution Consultant w Nokia Siemens Networks może pochwalić się obecnie były wiceprzewodniczący Andrzej Grześ. Mimo to studenci nie zawsze pragną poświęcać wolny od nauki czas na działalność społeczną. Nie rozumieją idei studenckich organizacji. Swoje cele widzą bardzo blisko. Wydziałowa Rada Studentów ETI próbuje tę sytuację zmienić. Swoim prężnym działaniem ukazuje prestiż płynący z przynależności do jej grona.



Trójmiejskie Targi Pracy 2007 – organizatorzy

Jacek Dostatni
Krystian Thiede

Praktyki IAESTE na WETI

Ekwador, Japonia, Hiszpania, Bośnia i Hercegowina, Indie i Macedonia – w tych krajach byli, lub wciąż są, studenci WETI, tegoroczni praktykanci IAESTE (International Association for the Exchange of Students for Technical Experience).

Stowarzyszenie IAESTE zajmuje się koordynacją wymiany studenckich zagranicznych praktyk technicznych. Organizacja składa się z komitetów lokalnych, które powstają przy uczelniach technicznych. Komitet Lokalny przy Politechnice Gdańskiej jest jednym z najstarszych komitetów w Polsce, która należy do IAESTE od 1959 r. Od tego czasu z programu praktyk skorzystało kilkuset studentów Wydziału ETI (w przeszłości Wydziału Elektroniki) i nie tylko. Alumnami programu są m.in. rektor PG prof. dr hab. inż. Janusz Rachoń oraz dziekan WETI prof. dr hab. inż. Henryk Krawczyk.

Jak działa IAESTE? Członkowie komitetów zbierają w swoim regionie płatne oferty praktyk dla zagranicznych studentów, które wymieniane są na międzynarodowej konferencji. W ten sposób do



Małgorzata Piskorz, Ekwador, 2007 r.



Monika Turska, Macedonia



Studenci w delegacji

komitetów wracają oferty zagranicznych praktyk, na które nominowani są studenci macierzystej uczelni. Ostatnim krokiem jest przesłanie swoich dokumentów pracodawcy, który podejmuje ostateczną decyzję odnośnie do kandydata.



Laboratorium prof. Hirose na Uniwersytecie Tokijskim

Na 10 nominowanych w roku akademickim 2006/7 studentów WETI, 9 dostało akceptacje, co stanowi najwyższy wskaźnik wśród wszystkich wydziałów Politechniki Gdańskiej.

Powody do wyjazdu na praktykę mogą być różne. Tak o swoich opowiada Monika Turska, obecnie studentka czwartego roku informatyki, która w wakacje odbyła praktykę w Macedonii: ,,nigdy wcześniej nie byłam w tym kraju, praktyka pokrywała się z moją obecną specjalnością uzupełniającą (geoinformatyka), dało się tam dojechać niewielkim kosztem (co było dość istotne, gdyż decyzję podjęłam w ciągu jednego dnia, a kolejne dwa zajęło mi gromadzenie dokumentów), a przede wszystkim dlatego, że uwielbiam góry, których tam pod dostatkiem!”

Monika obecnie wraz z Piotrem Kowerzanowem i Michałem Stawskim pracuje nad wdrożeniem nowego systemu ewidencji ofert praktyk i rejestracji kandydatów.

Wyjazd na praktykę, jako szukanie nowych układów eksperymentów – to z kolei jest mój pogląd. Miałem okazję go zweryfikować na Uniwersytecie Tokijskim, gdzie zetknąłem się m.in. z innym systemem kształcenia. W Japonii studia opierają się na pracy w laboratorium, które wybiera student. Dzięki takiemu podejściu, więcej jest pracy badawczej pod kierunkiem profesora, opiekuna laboratorium.

Działalność w IAESTE obejmuje także konferencje, służące wymianie doświadczeń, oraz opiekę nad zagranicznymi studentami, którzy odbywają w Trójmieście swoje praktyki. Takie spotkania służą wymianie myśli i doświadczeń, zarówno na poziomie kulturowym, jak i profesjonalnym.

Płatne, zagraniczne praktyki inżynierskie – to brzmi atrakcyjnie, jednak żeby możliwe były wyjazdy, potrzebna jest całoroczna działalność studentów. Dlatego tak bardzo cieszy wsparcie Wydziału, którym cieszą się studenci ETI, zaangażowani w działalność w Komitecie Lokalnym IAESTE przy Politechnice Gdańskiej.

Okazją do zobaczenia zdjęć i przeczytania relacji z praktyk była wystawa ,,W 80 praktyk dookoła świata”, którą można było oglądać w listopadzie, w holu Wydziału ETI.

Paweł Żochowski



Jarosław Józefiak, Indie

Życie Wydziału



















